

بتَعَرُير نَصِيرالدِّينِ الطّوسيُ (ت ٦٧٢هـ)

(مَعَ دِرَاسَة لِمِنهَجِ البَّحَيرِ النَّقِدِيُ غِنْدَالْطُوسِي)

درَاسَة وَتحق نِق (الركتورَوَكِالِيْنَ مُعَالِيَكَا فَ



مقدمية

تسيطر على المرء الحيرة فيما أصاب المسلمين من الكوارث والمحن ابتداءً من سنة ٢٥٦ هـ ، وكيف سيطر على أمورهم غاز همجى ، أتلف كثيراً من كنوز النزاث الإسلامى .

ولكن ، إذا نظرنا إلى التراث العلمى الإسلامى لنتعرف على الوجه المشرق والمضئ ؛ وحدنا " نصير الدين الطوسى" علامة بارزة من علامات التراث العلمى، استطاع أن يبهر العقول بما قدمه من أفكار جدية في بحال الفكر العلمى . فلاشك أن هذا الفكر قد تأثر كثيراً في معناه ومبناه بالطوسى الذي أدى دوراً ثقافياً هاماً في محيط الفكر العلمى في فترة خطيرة من فترات التاريخ الإسلامى .

ولقد خلف لنا الطوسى مؤلفات عديدة كان لها أثرها الفعال فى تطوير مفهوم الفكر العلمى وإعطائه سمات واضحة . فقد كانت مؤلفاته العلمية معيناً لاينضب للدارسين عبر العصور المختلفة ، حيث دارت حول بعضها دراسات علمية حادة ؛ وشغل العلماء ببعض منها وضعوا عليها الشروح والحواشى والتعليقات .

والحق، أن الطوسى استطاع أن يتمثل التراث العلمى اليوناني ويفهمه حيداً؛ مما أدى إلى نقده وتمحيصه وبالتالى إلى تحريره ؛ الأمر الذى جعله يتمكن من إعادة تقويم التراث العلمى اليوناني وتسجيله تسجيلاً صحيحاً ودقيقاً . ويكفى أن نقول : إن معظم الترجمات اللاتينية القديمة للمؤلفات الإغريقية تعتمد على تحريرات الطوسى لهذه المؤلفات ، أكثر من اعتمادها على المؤلفات الإغريقية الأصلية التي فقد معظمها .

من أحل هذا، كانت معظم المؤلفات العلمية الإغريقية التي حررها الطوسي، المصدر الوحيد الذي استقى منه الغرب معلوماته عن بعض العلماء اليونانيين القدماء ، وتعرفوا على مؤلفاتهم بعد أن فقدت أصولها اليونانية . الأمر الذي كان له أثر كبير في النهضة العلمية الكبرى في الحضارة الغربية .

ومهما قيل عن أهمية الطوسى في هذا الجمال ، فإن هـذا الأمر يحتاج منا إلى بيان النقاط التالية :

أولاً: الأسس المنهجية التي اعتمدها الطوسي في تحريس الستراث العلمسي الإغريقي.

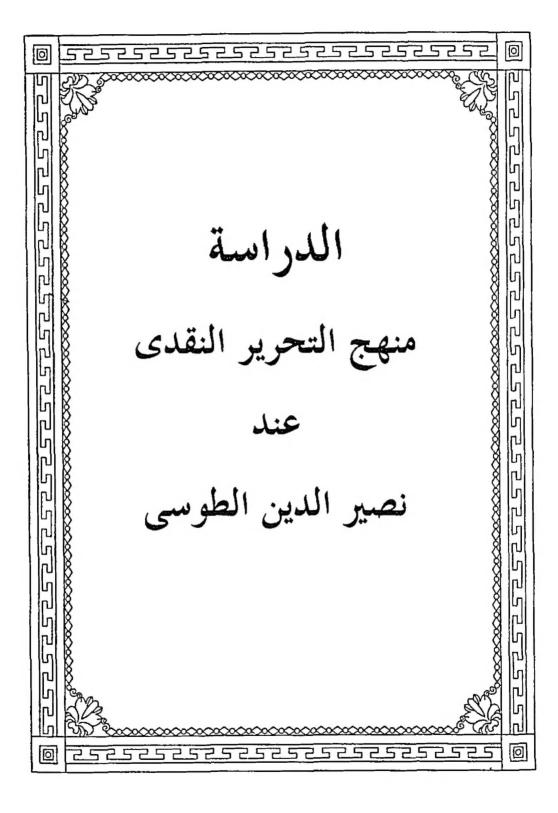
ثانياً: تطبيق منهج التحرير النقدى على مؤلفات إقليدس العلمية ، كنموذج للتراث العلمي الإغريقي . وبيان الأفكار والنظريات العلمية التي أضافها الطوسي ، وكان لها أثرها في تطوير الفكر العلمي العالمي .

ثالثاً: التنويه بأهمية منهج التحرير النقدى وتطبيقه في الفكر الإسلامي المعاصر. رابعاً: تحقيق إحدى مؤلفات إقليدس التي حررها الطوسي، كنموذج لتطبيق منهجه العلمي في التحرير.

وعلى ضوء هذه النقاط وقع إختيارنا على كتاب "ظاهرات الفلك" لإقليدس ليكون موضوعاً للتحقيق؛ وفي الوقت نفسه نكون قد اجتزنا خطوة في طريقنا إلى إخراج المخطوطات العلمية الفلكية الإسلامية إلى حيز النور.

والله أسأل التوفيق والسداد

د. عباس محمد حسن سليمان بيروت في ۲۸ / ۱۹۹۵/۱۲ م.





إن القيمة الحقيقية لنصير الدين الطوسى تأتى من مكانته العلمية المتميزة فسى محال العلوم ؛ إلى حانب دوره العظيم في تحرير التراث العلمي اليوناني وتقويمه، والمحافظة عليه والعناية به ؛ ذلك الدور المذى كان له أثره الفعال في معرفة الحضارة الغربية بالتراث اليوناني .

وقد استعان الطوسى بالترجمات العربية للمؤلفات اليونانية فى تحريسر النصوص اليونانية ، وخاصة فى الرياضيات والفلك والبصريات . وذلك لأن معظم الكتب التى ألفها علماء الإغريق ترجمت إلى العربية مرة واحدة ، وكانت هذه الترجمات تراجع وتصلح وتنقح على فترات مختلفة عبر العصور(۱).

يقول حوان فيرنيه: " وهنا نعجب كيف أعاد نصير الدين الطوسى فى القرن السابع الهجرى ـ الثالث عشر الميلادى تحرير كتاب " الفلك الصغير"(١)، الذى يسميه العرب " كتاب المتوسطات بين الهندسة والهيئة " ؟ مع أن الأصل الأول لهذا الكتاب كان قد وضعه قسطا بن لوقا البعلبكـــى (ت٢٣٩هـ = ١٨٥٨)(١).

⁽۱) حوان فيرنيه : مقال في الرياضيات والفلك والبصريات ، (ضمن كتاب تراث الإسلام ــ العدد ١٢١ ـ القسم الثالث) الكويت، ١٩٧٨، ص ١٦١ .

⁽۲) وهو بحموعة رسائل فلكية قام بهما عمد من العلماء القدامى مشل: أوتولوكوس، وأريستارخوس، وإقليدس، وأبوللونيوس، وأرشيدس، وهوبسكليس، ومينلاوس، ويطلميوس. وقد نقلت هذه الرسائل، ثم نسخت في قراطيس، وتسولي فيما بعد ترجمتها قسطا بن لوقا البعلبكي الذي عاش في النصف الثاني من القرن التاسع الميلادي ما الرابع الهجري. وعلى هذا ساعد قسيطا في إيجاد نص عربي لكتاب " الفلك الصغير "، وسماه " كتاب المتوسطات بين الهندسة والهيئة ". (جورج سارتون: تاريخ العلم، بإشراف: د. بيومي مدكور، ترجمة لغيف من العلماء، دار المعارف، القاهرة، ١٩٧٠. حـ٤، ص: ١٢٠).

⁽٣) جوان فيرنيه : الرياضيات والفلك والبصريات ، ص : ١٦١ ، ١٦٢ .

أولاً: منهج التحرير النقدى:

إذا نظرنا في المؤلفات التي حررها الطوسي لنتعرف على المنهج العلمي الذي اتبعه فيها ، لوجدناه " آية في التدقيق والتحقيق وحل المواضع المشكلة"(١) وذلك بما قدمه من منهج علمي دقيق ينحصر في " التحرير(١) الذي لم يلتفت إليه المتقدمون ، بل التفتوا إلى جانب المعنى فقط"(١) .

وقد كان إبداع الطوسى فى " منهج التحرير " راجعاً إلى ارتكازه على أسلوب يتميز بالدقة المتناهية فى تحديد المعنى ، مما يسهل أحد المعنى منه . بالإضافة إلى طابع الحذر الشديد فى التحرز عن الإتيان بألفاظ زائدة وكلمات مغلقة تؤدى إلى غموض المعنى واضطراب النصوص() . وبذلك فإن تحرير الطوسى قد امتد إلى تطوير المؤلفات وتحديث مصطلحاتها() . وفى هذا يقول الطوسى : " إن ذلك فى بعض المواضع لسوء فهم المعانى المقصودة أو طريان وعى عند قصد العبارة عنها بالألفاظ المطابقة "() .

⁽١) طاش كبرى زادة : مفتـاح السعادة ومصبـاح السيادة في موضوعـات العلـوم ، دار الكتـب العلمية، الطبعة الأولى، بيروت ، ١٩٨٥م . جـ١، ص: ٢٩٤ .

⁽۲) تحرير الكتابة: إقامة حروفها وإصلاح السَّقَطِ ، (ابن منظور : لسان العرب ، دار صادر ، بيروت ، حـ٤ ، ص: ١٨٤) ؛ وحرر الكتاب وغيره : أصلحه وجوَّد خطه ؛ (المعجم الوسيط (مجمع اللغة العربية) الطبعة الثالثة ، ١٩٨٥م . حـ ، ص: ١٧١) .

⁽٣) طاش كبرى : مفتاح السعادة ، حد ١ ، ص : ٢٩٤ .

⁽٤) المرجع السابق ، الصفحة نفسها .

^(°) د. أحمد سليم سعيدان : هندسة إقليدس في أيد عربية، دار البشير ، الطبعة الأولى، عمان، ٧٤ .

⁽٦) بطلميوس: المحسطى ، تحرير: نصير الدين الطوسى . عنطوط بدار الكتب المصرية برقم ٣٤ هيئة ـ طلعت ، (ميكروفيلم ٥٠٩٨٩) ، الصفحة الأولى .

صعوبة قراءة النصوص أو الخط:

لم تكن الكتابة بالخط العربي قديماً مطابقة تماماً لم نعهده الآن ، فقد مر الخط العربي بأطوار عدة حتى أصبح في صورته الحالية بعد الإضافات التي قيام بها العلماء والخطاطون للوصول به إلى الدقة والكمال . ومن أبرز تلك المجهودات إضافة النقط فوق الحروف أو تحتها ، وكذلك التشكيل ووضع القواطع التي تبين بداية الجملة ونهايتها حتى يمكن استيفاء المعنى . وكذلك كانت هناك صعوبات جمة يحدثها النساخ(۱) من غير المؤهلين علمياً لذلك كانت هناك صعوبات بمن والتحريف من الأمور الظاهرة للعيان . وكذلك كان العمل، فكان التصحيف والتحريف من الأمور الظاهرة للعيان . وكذلك كان مقدره على ترجمتها من العوائق التي تقف حيال الحصول على معنى دقيق مقدره على ترجمتها من العوائق التي تقف حيال الحصول على معنى دقيق ومستوفى للنص المترجم . ومن ثم كانت الصعاب بمثابة عقبة كشود في سبيل الوصول إلى تفاسير حقيقية أو مطابقة للنص الأصلى .

وقد أدرك الطوسي ذلك في تحريره والمذي يتضمن تحريه للحقيقة والدقمة وتحليله النقدي الوافي، وعبر عمنه بقسوله: "لم يقسع إلى من الكتاب غير

⁽١) لمعرفة أخطاء النساخ التي ينبغي الالتفات إليها يراجع:

ــ برحشتراسر : أصول نقد النصوص ونشر الكتب ، (بحموعة محماضرات ألقيت بجامعة فاروق الأول ، سنة ١٩٣١م-١٩٣٢م) ، أعده وقدم له : د. محمد حمدى البكرى ، القاهرة ، ١٩٦٩م. ص: ٧٤ ومابعدها .

ــ عبد السلام هارون : تحقيق النصوص ونشرها ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، ١٩٦٥م . ص: ٦٠ وما بعدها .

سـ حلال الدين السيوطى: المزهر فى علوم اللغة وأنواعها، تحقيق: عمد أبو الفضل ابراهيم، عمد أحمد حاد المولى، على عمد البحاوى. الطبعة الثالثة، القاهرة، حدا، ص: ١٧، ومابعدها.

نسخة في غاية السقم أكشرها من التصحيف والتحريف ، بحيث لم يكن يمكن الوقوف على شيء منه إلا بجهد كثير ، وشرح له للتبريزي سقيم أيضاً جداً "().

وبهذا كانت هذه المشكلة ظاهرة أمام أعين المفكرين والعلماء العرب قديماً، كما لفتت الأنظار حديثاً(١) . ولعلها كانت السبب الأساسي في إعادة العديد من الترجمات أكثر من مرة .

المقابلة بين النسخ:

يقوم منهج التحرير عند الطوسى على تقييم وتقدير النسخ الخطية للنص الواحد ، لدراستها واختيار الأفضل من بينها للمقابلة واستخراج النص المراد تحريره . وفي هذا يقول الطوسى :

" فلما وصلت إلى كتاب مانالاوس في الأشكال الكرية ، وجدت له نسخاً كثيرة غير محصلة المسائل ، وإصلاحات لما مخبطة : كإصلاح الماهاني وأبي الفضل أهمد بن أبي سعد الهروى وغيرهما ، بعضها غير تام وبعضها غير صحيح . فبقيت متحيراً في إيضاح بعض مسائل الكتباب إلى أن عثرت على إصلاح الأمير أبي نصر منصور بن عراق رحمة الله عليه ، فاتضح لي منه ماكنت متوقعاً فيه؛

⁽١) إقليدس: ظاهرات الفلك ، تحرير: نصير الدين الطوسى ، مخطوط معهد المخطوطات العربية بالقاهرة ، يرقم ٢٢ فلك. ص: ١٢٠أ.

⁽۲) انظر : روزنسال : مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي ،ترجمة : د. أنيس فريحه، مراجعة: د. وليد عرفات، دار الثقافة ، الطبعة الرابعة ، بيروت، ١٩٨٣ ، ص: ٦٦ .

فحررت الكتاب بقدر استطاعتي "(١).

وهذا يعنى ، أن الطوسى يستخدم الطريقة الصحيحة في التثبت من صحة أى نص ؛ وهذه الطريقة هي طريقة المقابلة بين مخطوطات النص الواحد مقابلة نقدية دقيقة ، مثلما هو قائم الآن في أصول التحقيق العلمي الحديث .

و لا يمكن للمقابلة بين مختلف مخطوطات النص الواحد ، أن تكون دقيقة إلا بعد فهم النص فهماً تاماً (٢) . والفهم هنا ينحصر في معرفة المادة التي يبحث فيها النص ؛ بالإضافة إلى معرفة اللغة والأسلوب معرفة تامة (١) . وهذا يؤكد أن الطوسي كان يبذل جهداً كبيراً في فهم هذه المؤلفات ، وإعمال ملكة النقد فيها .

النقد الحدسي:

لقد بذل الطوسى جهداً كبيراً فى فهم علوم القدماء ، ومعرفة كتاباتهم معرفة تامة ؛ واستطاع تحليل كل النظريات والأفكار العلمية التى تحتوى عليها هذه الكتابات ؛ مما جعل أمر تمحيصها والتوصل إلى تنقيحها وإصلاحها بصورة مؤكدة أمراً يسيراً عليه . والدليل على ذلك ما يقوله الطوسى فى مقدمة تحريره لكتاب " ظاهرات الفلك " لإقليدس : " فأكثرت النظر فيهما وحررت ماتراءى لى من الكتاب على ما تصورته "(١) .

⁽۱) مانلاوس: الأشكال الكرية ، تحرير: نصير الدين الطوسى . عنطوط دار الكتب برقم ٥ ، ضمن بحموعة برقم ٤٠٤ رياضة . (ميكرونيلم رقم ٢١٥١٩) ، ص : ٨٩أ .

⁽٢) برحشتراسر : أصول نقد النصوص ، ص: ٩٥ .

⁽٣) المرجع السابق ، ص: ٥٠ .

⁽٤) إقليلس: ظاهرات الفلك ، ص: ١٢٠ أ.

وبهذا أعمل الطوسى تفكيره النقدى مستعينا بحدسه العقلى أو تمثله وتصوره للموضوع في كل الكتابات التي قام بتحريرها ، فظهرت بصورة دقيقة حداً . وفي هذا يقول الطوسى في مقدمة تحريره لكتاب " الكرة والأسطوانة " لأرشميدس :

" إنى كنت في طلب الوقوف على بعض المسائل المذكورة في كتاب " الكرة والأسطوانة " لأرشميدس زماناً طويلاً ، لكثرة الاحتياج إليه في المطالب الشريفة الهندسية ؛ إلى أن وقعت إلى النسخة المشهورة من الكتاب التي أصلحها ثابت بن قرة ، وهي التي سقط عنها بعض المصادرات لقصور فهم ناقله الى العربية عن إدراكه وعجزه بسبب ذلك عن النقل؛ فطالعتها وكان الدفية سقيماً لجهل ناسخه ، فسددته بقدر الإمكان وجهدت في تحقيق المسائل المذكورة فيه ، إلى أن انتهيت إلى المقالة الثانية ؛ وعشرت على ماأهمله أرشميدس من المقدمات مع بناء بعض مطالبه عليه . فتحير ت فيه وزاد حرصي على تحصيله ، فظفرت بدفير عتيق فيه شرح أوطوقيوس للعسقلاني لشكلات هذا الكتاب ، الذي نقله إسحق بن حنين إلى العربية نقلاً على بصيرة . وكان في ذلك الدفتر أيضاً من الكتاب من صدره إلى آخر الشكل الرابع عشر من المقالة الأولى أيضاً من نقل إسحق؛ وكان ما يذكره أوطوقيوس في أثناء شرحه من متن الكتاب مطابقاً لتلك النسخة ؛ فوجدت من ذلك

الدفتر ما كنت أطلبه ، ورأيت أن أحرر الكتاب على الترتيب ، وأخص معانيه ، وأبيّن مصادراته التي إنما تتبين بالأصول الهندسية . وأورد المقدمات المحتاج إليها فيه، وأذكر شرح ما أشكل منه مما أورده الشارح أوطوقيوس، أو استفدته من سائر كتب أهل هذه الصناعة ؛ وأميز بين ما هو متن الكتاب وبين ماليس منه بالإشارة إلى ذلك"(۱).

ولعله يتبين من هذا النص الأسس التي يقوم عليها منهج الطوسي في "التحرير " كما يلي:

١ ـ عدم التواني في طلب ما يحتاجه لإكمال علمه مهما لاقى في ذلك من
 عنت ومشقة وطول بحث ، حتى تكتمل بين يديه الأصول أو المصادر
 اللازمة للبحث .

٢ ــ إلمامه بقصور فهم النقلة وجهل النساخ بمقصود النص .

٣ _ الاجتهاد في تسديد وإكمال مايشوب النص من نقص وعيوب ،مع تحقيق مسائله والوقوف على مدى دقتها .

عدم الوقوع في أسر النص أو الاقتصار على ما أورده المؤلف اكتفاءً بعلو مكانته والخضوع له ؟ بل كان يثق بنفسه ويكمل ما لم يلتفت إليه المؤلف الأصلى ، أو الزيادة عليه من قريحته الخاصة .

٥ _ الحصول على نسخ أخرى أو شروح يستقى منها النص الأصلى مع تمييزه

عن الشرح ، والقيام بمطابقة (مقابلة) النصوص ، أو مايعرف الآن بالتحقيق النقدى للحصول على نص كامل .

٦ إعادة صياغة النص بحسب الترتيب أو المنهج الذي يرى فيه الطوسي
 اكتمال المعنى ، وهو ما ينم عن فهمه الكامل الأصول البحث العلمى .

٧ ــ استيفاء المقدمات والبراهين التي لم ترد على خلسد المؤلف الأصلى ، أو لم
 يتمكن من استيفائها في حينه .

۸ ــ بیان ما غمض على الشراح السابقین من أمور ، ومحاولة إیضاحــ بالاستعانة بأصول فرع العلم الذی ینتمی إلیه النص .

ثانياً: تطبيق منهج التحرير النقدى على مؤلفات إقليدس العلمية:

تبين لنا كيف أقام الطوسى أصول منهجه العلمى فى التحرير ، ذلك المنهج الذى مكنه من إحياء التراث العلمى الإغريقى . ولما كان بحثنا هذا يهدف إلى بيان تطبيق هذا المنهج على مؤلفات إقليدس العلمية ، فإننا سوف نتناول هذه المؤلفات مرتبة حسب الأهمية ؛ مع الإشارة إلى النسخ المخطوطة المعروفة لنا من كل مؤلف . وقد وضعنا نموذجاً لصور المخطوطات التى حصلنا عليها فى نهاية الحديث عن كل مؤلف لإقليدس .

تعد النصوص العربية التي حررها الطوسي لكتاب الأصول لإقليدس،

⁽١) تنسب معظم المصادر التاريخية هذا الكتاب للطوسى ، راجع في هذا مايلى : ــ طاش كبرى زادة : مفتاح السعادة ، حـ١ ، ص : ٣٤٨ .

⁻ الخوانسارى : روضات الجنات فى أحوال العلماء والسادات ، تحقيق : أسد الله إسماعيليان ، مكتبة إسماعيليان ، قم، (بدون تاريخ)، حـ٦ ، ص٣٠٣ .

ــ الزركلي : الأعلام ، الطبعة الثانية ، حـ٧ ، ص: ٢٥٧ .

من أهم التحريرات لهذا الكتاب وأبعدها أثراً في تاريخ الفكر الرياضي . وفي هذا يقول د. عبد الحميد صبرة : " لاشك أن أهم هذه التحريرات وأبعدها أثراً هو التحرير الذي وضعه الطوسي"(١) .

وقد فرغ الطوسى من تحرير هذا الكتاب فى ٢٢ شعبان سنة ٦٤٦هـ، ويعنى هذا أنه قام بهذا التحرير فى أثناء وجوده فى قلاع الإسماعيلين. وقد جاء فى مقدمته: " الحمد لله منه الابتداء وإليه الانتهاء، وعنده حقائق الأنباء؛ وبعد، فلما فرغت من تحرير المجسطى رأيت أن أحرر كتاب أصول الهندسة والحساب والمنسوب إلى إقليدس الصورى بايجاز غير محل .. وأضيف إليه مايليق به مما استفدته من كتب أهل هذا العلم وأستنبطه بقريحتى، وأفرز ما يوجد من أصل الكتاب فى نسختى الحجاج وثابت عن المزيد عليه، إما بالإشارة إلى ذلك أو باختلاف ألوان الأشكال وأرقامها.."(٢)

ـ حاجى خليفة : كشف الظنون عن أسامى الكتب والفنون ، مكتبة المثنى ، بغداد (بدون تاريخ)، ص: ١٣٧-١٣٧ .

ــ كحالة : معجم المؤلفين ، دار إحياء التراث العربى ، بيروت ، ١٩٥٧م . حــ١١ ، ص : ٢٠٧ .

ـ عباس قمى : فوائد الرضوية في أحوال المذاهب الجعفرية ، ص : ٦١٠.

ـ د. رضا زادة شفق : تاريخ الأدب الفارسي ، ترجمة : عمد موسى هنداوى ، دار الفكر العربي، ١٩٨٢م ، ص١٩٨٠ .

⁽۱) ابن سينا : الشفاء (الفن الأول) ، أصول الهندسة ، تحقيق : د. عبد الحميد صبرة ، عبد الحميد لطفى مظهر ، مراجعة وتصديسر : د. بيومى مدكور ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة، ١٩٧٦م . ص : ٨ .

⁽٢) انظر:

وتوجد من هذا الكتاب النسخ الخطية التالية :

- _ نسخة في مكتبة أياصوفيا .
- _ نسخة في مكتبة المتحف العراقي في بغداد .
- _ نسخة في مكتبة مجلس الأمة الإيراني برقم ١٥٧ .
 - _ نسخة في مكتبة كولومبيا كتبت سنة ٥١هـ.
- _ نسخة في مكتبة الأوقاف العامة ببغداد ، ضمن مجموعة برقم ٥٤٣٩ .
 - _ نسخة أخرى برقم ٦٢٨٦ .
 - _ نسخة أخرى ضمن مجلد برقم ٥٤٩٠ .
 - ـ نسخة في مكتبة عباس العزاوي برقم ٤٣٨ ، وأخرى برقم ٥٧٣ () .
 - _ نسخة في مكتبة مجلس شوراي ملي بطهران ، برقم ١٥٧ .
- _ نسخة في مكتبة الواعظ الجرندابي في تـبريز ، بخط عبـد الغنـي الـيزدى في أصفهان ، كتبت سنة ١٠٤٣هـ(٢) .
 - _ نسخة في مكتبة دار الكتب الوطنية بطهران كتبت سنة ١٩٨هـ ٢٠) .

(٢) انظر:

_ إقليدس: أصول الهندسة ، تحرير: نصير الديس الطوسى، عنطوط دار الكتب المصرية برقم ١٠٧ رياضة- طلعت (ميكروفيلم ٥١٢٣٩) ص: ٢ أ .

⁻ ديفيد . أكنج : فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب المصرية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨١م. حــ ٢ ، ص : ٨١٣ .

د. حسين على محفوظ: نقائس المخطوطات العربية في إيران ، (ضمن محلمة معهد المخطوطات العربية ، الجلد الثالث)، ١٩٥٧م. ص: ٩٠ .

⁻ العزاوى : تاريخ علم الفلك ، ص: ٥٠ .

- _ نسخة فى مكتبة فخر الدين النصيرى فى طهران ، كتبت سنة ٦٦٢هـ.، وعليها حواش بخط الطوسى ، برقم ١٣١ (١) .
- _ نسخة فى مكتبة كتابخانة ملى بطهران، برقم ١٥٥٩ /ع (رياضى _ هندسة)، أوله " بسملة ، رب يسر وتمم بالخير ، فإنى أفوض أمرى إليك.."(٢) .
- _ نسخة أخرى في مكتبة كتابخانة ملى بطهران ، برقم ١١٨٣ /ع (رياضي)(١)
- _ نسخة أخرى بمكتبة كتابخانه ملى بطهران ، برقم ١١٨٥/ع (رياضي __ هندسة)(١) .

وتوجد في دار الكتب المصرية عدة مخطوطات من هذا الكتــاب ، نذكرهـا فيما يلي.(٥) :

- _ نسخة برقم ١٠٩١ رياضة .
- _ نسخة بخط نسخى غير منقوط لحسن بن يوسف مطهر كتبت سنة ٦٧٣ هـ ببغداد ، برقم ٦٧١ رياضة .
 - _ نسخة برقم (٢) ، ضمن مجموعة برقم ٧٠٢ رياضة .
- ــ نسخــة برقم ١٠٢٦ رياضة ، كتبت سنة ، ١٢٥هـ بخط نســـخي مقـــروء

(١) انظر :

_ حسين على محفوظ : نفائس المخطوطات ، ص: ٩٠ .

- العزاوى : تاريخ علم الفلك ، ص : ٥٤

(۲) سید عبد الله أنـوار : فهرست نسـخ خطـی کتابخانـة ملـی ، اذ انتشـارات کتابخانـة ملـی ،
 طهران، ۱۳۵۷هـ . ص : ۱۶۸،۱ ٤۷ .

(٣) المرجع السابق ، ص: ١٦٨ ، ١٦٩ .

(٤) المرجع السابق ، ص: ١٧٥ .

(°) فهسرس المخطوطات العلمية ، حسا ، ص: ٢٤٩ ، ٢٥٢ ، ٢٦٤ ، ٢٦٤ ، ٥٣٤ ، ٥٣٤ . ٥٤٣٠ ، ٥٤٣٠ ، ٥٤٣٠ ، ٥٤٣٠ ، ٥٤٣٠ ، ٥٤٣٠ ، ٥٤٣٠ ، ٥٤٣٠ ، ٥٤٣٠ ، ٥٤٣٠ ، ٥٤٣٠ ،

- لحسين محمد الملواني .
- ــ نسخة برقم ۸ ، كتبت ۱۱۰۰هـ بخط فارسى . وهى بمكتبة مصطفى فاضــل ـــ رياضة .
- ـ نسخة برقم ٣٥ رياضة ، كتبت سنة ١١١٩ هـ بخط فارسى مقروء لمحمد بن محمود . وهذه النسخة ، مكتبة ـ مصطفى فاضل .
- _ نسخة برقم ٣٦ . ممكتبة _ مصطفى فاضل/ رياضة ، كتبت ســنة ١١٢٢هـ ، بخط فارسى مقروء لبازنجاني زاده .
- _ نسخة برقم ١٠٦ بمكتبة _ طلعت / رياضة ، كتبت سنة ١٠٥٩هـ ، بخط فارسى لعبدى بن ملاقنبر برسم ولى أفندى .
- ــ نسخة برقم ۱۰۷ بمكتبة ــ طلعـت / رياضة ، كتبـت سنة ۷۸۹هــ ، بخـط فارسى .
 - ـ نسخة برقم (١) ضمن مجموعة برقم ١٢٥ ، بمكتبة طلعت / رياضة .
 - ـ نسخة برقم ١١٥، بمكتبة طلعت / رياضة ، كتبت سنة ١١٠٠هـ .
- _ نسخة برقم ۱۵۲ ، بمكتبة طلعت/ رياضة ، كتبت سنة ۱۰۱۶هـ بدمشــق ، بخط محمد شريف بن يوسف البويكابي .

وتوجد على كتاب تحرير الأصول للطوسي شروح منها :

شرح المقالات الأربع الأولى من تحرير كتاب الأصول للطوسى :

وهذا شرح لأبي إسحاق ، كتب سنة ١١٨٢هـ ، بخط فارسي ردىء لحمد المعروف بابن الخليفة الهالي ، أوله :

" ..الحمد لله الذى يتلألأ على صفحتى الليل والنهار ... أما بعد فطالما يدور في خلدى ... أن أجمع من أصول الهندسة والحساب ما ينفع الناس من أعمال الزيع وأرصاد

لمحمد المعروف بابن الخليفة الهالي ، أوله :

"..الحمد لله الذي يتلألأ على صفحتى الليسل والنهار ... أما بعد فطالما يدور في خلدى ... أن أجمع من أصول الهندسة والحساب ما ينفسع الناس من أعمال الزيسج وأرصاد الأسطرلاب ... قال أفلاطون لايحضر في المدرسة من لم يهذب ذهنه بالهندسة ... حتى إذا ما رأيت جزء(؟) من الزمان الحاضر ... أمرت أن أشرح تحرير كتاب أوقليدس المنسوب إلى ... الطوسي ... فجاء الكتاب ... مجموعاً من لواقح الفكر ... وسميته يالحاق أبي إسحق على قصور البضاعة وعدم الاستحقاق... "(١).

وتوجد نسخة في دار الكتب المصرية برقم ١١٤ ، قولة ــ رياضة(٢) .

شرح قاضي زاده الرومي :

وهو موسى بن محمــد المعروف بــ " قــاضى زاده الرومـى " ، وقــد وصــل الرومـى بهذا الشرح إلى آخر المقالة السابعة ، كتبت سنة ١٠٨٠هــ ٢٠ .

وتوجد أيضاً على هذا الكتاب حواش ، منها :

حاشية الجرجاني:

وهمى حاشمية السيد الشريف الجوجاني ، وتوجد منها نسخة كتبت سنة ١٣٠٨هـ ، بدار الكتب برقم ٥٣٠ رياضة (١٤) . أولها :

⁽١) المرجع السابق ، حـ٢ ، ص: ٨١٦ .

⁽٢) المرجع السابق، حدا ، ص: ٦٣٩ .

⁽٣) العزاوى: تاريخ علم الفلك ، ص: ٤٤.

⁽٤) فهرس المخطوطات العلمية ، حـ١ ، ص: ٢٤١ .

"... قوله المنسوب في بعض شروح أشكال التأسيس، حكى أن بعض ملوك اليونان مال إلى تحصيل ذلك الكتاب، فاستصعب عليه حله فأخذ يتوسم أخبار الكتاب من كل وارد عليه، فأخبره بعضهم أن في بلده صور رجلا مبرزأ في علم الهندسة والحساب، يقال له: إقليدس، فطلبه والتمس منه تهديب الكتاب وترتيبه، فرتبه وهذبه فاشتهر باسمه بحيث إذا قيل كتاب إقليدس يفهم منه هذا الكتاب دون غيره، ومن الكتب المنسوبة إليه ثم نقل إلى العربية، واشتهر من الكتب المنسوبة نسختان أحدهما العربية، واشتهر من الكتب المنسوبة نسختان أحدهما الثابت والأخرى للحجاج..."(۱).

حاشية كمال الدين الأردبيلي:

وهو حسين بن شرف الدين عبد الحق الأردبيلي المتوفى عام ٩٥٠هـ = ١٥٤٣م. من المهرة في الرياضيات والفلك والطب. له: حاشية على تحرير إقليدس في الهندسة للطوسي(٢).

وكذلك توجد على هذا الكتاب عدة تعليقات ، منها :

تعليق على المقالة الثالثة عشر من تحرير كتاب الطوسى:

وهو لكمال الدين الحسين الفارسي ، ومنه نسخة مخطوطة بـ دار الكتـب برقم ١٥ ، ضمن مجموعة برقم ٨٩٨ رياضة ٢٠) .

⁽١) المرجع السابق ، حديد ، ص: ٨١٥ .

 ⁽٢) الشيخ عبد الله نعمة : فلاسفة الشيعة (حياتهم وآراؤهم) ، دار مكتبة الحياة ، بهروت ،
 (بلون ثاريخ) . ص:٢٥٤.

⁽٣) فهرس المخطوطات العلمية ، حدا ، ص: ٢٦٠ .

أوله: "قال ... كمال الملة والدين الحسين الفارسى ... إنما قالمه الحكيم ... نصير الدين الطوسى في آخر المقالمة الثالثية عشرة وقت أن لايتجاوز فيمه زاويتان ... إلى آخره ، في هذا القول نظر وذاك ... "(١) .

وقد طبع تحرير أصول الهندسة في روما سنة ١٩٥٤م، وفي كلكتمة سنة ١٨٢٤م. وطبع في العجم بدون تاريخ، وفي لندن ١٦٥٧م، وبفاس على الحجر ١٢٩٣هـ، وفي الأستانة ١٢١٦هـ(١).

وقد ترجمت إلى الإيطالية إحدى تحريرات الطوسى لأصول إقليدس في الطبعة التالية(٢) :

Euclidis Elementarum geometricorumlibri Tredecim Extra jitione Nasiridini Tusini nunc primum arabice impressi, Roma, 1594.

وننوه أخيراً إلى تطبيق الطوسى لمنهج التحرير على هذا الكتاب ، حيث حاول بما لديه من أسلوب دقيق أن يعرض موضوعات الكتاب بدون خلل . كما حاول أن يقابل بين نسختى الحجاج ابن مطر وثابت بن قرة ، مميزاً بين النص الأصلى وبين إضافاتهما . وقد بذل الطوسى جهداً كبيراً مستخدماً قريحته في ترتيب موضوعات الكتاب ؛ بالإضافة إلى إدخال ما يجده مناسباً إلى موضوعاته؛ فمثلاً استطاع الطوسى أن يدخل عدداً من القضايا الأساسية التي

⁽٤) المرجع السابق ، جـ ٢ ، ص: ٨١٥ .

⁽١) يوسف إليان سركيس : معجم المطبوعات العربية والمعربة ، مكتبة الثقافة الدينية ، القاهرة ، (بدون تاريخ) . جـ ١ ،ص: ١٢٥١.

 ⁽۲) ألدومييلي : العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي، ترجمة : د. محمد يوسمف موسمي،
 عبد الحليم النجار، دار القلم، القاهرة ، ۱۹۹۲م ، ص : ۳۰۳ .

لايمكن للرياضي الاستغناء عنها في براهينه ، والتي يجب إضافتها إلى المصادرات التي أتي بها إقليدس في بداية الكتاب .

ومن أهم هذه المصادرات في نظر الطوسى ، المصادرة الخامسة الخاصة بالتوازى ؛ وقد تعرض لهذه المصادرة بصورة دقيقة تنم عن فهمه الدقيق لأصول هذا العلم(١) .

1214 - 124 - 124 - 124

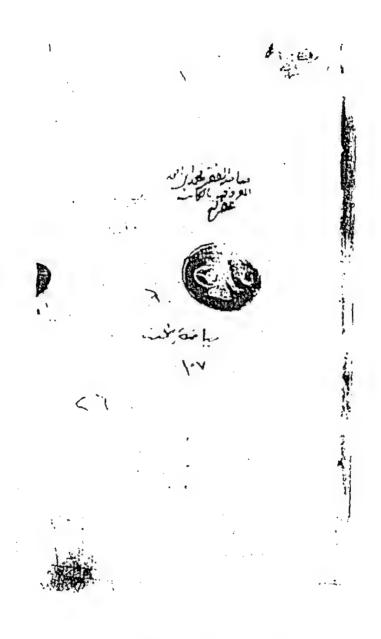
⁽١) راجع موقف الطوسي من هذه المصادرة فيما يلي :

⁻ إقليدس: أصول الهندسة ، ص: ٣ أ - ١٧ أ.

⁻ سعيدان : هندسة إقلينس ، ص : ٢٧-٧٧ .

⁻ موريس شربل: الرياضيات في الحضارة الإسلامية، حروس برس، الطبعة الأولى . طرابلس- لبنان- ١٩٨٨م، ص: ١٨٢.

⁻ د. على عبد الله الدفاع: العلوم البحته في الحضارة العربية الإسلامية، مؤسسة الرسالة ، الطبعة الرابعة ، بيروت ، ١٩٨٧م، ص: ٢٣٧-٢٤٠.



مخطوط دار الكتب المصرية برقم ۱۰۷ رياضة ـ طلعت (ميكروفيلم ۱۲۳۹ه) الورقة الأولى من المخطوط

مالدالوم الزمم وت وللوالمام أعود الدى شد الاسترار والمتكانية وعدوض س الأبات وسده طاوع لأسآ، وصلوانه على والدراصف وتبتاننا وعدع حربوا معطى دابلا إودكا الهواالم الجيال نسول الفير المورى يعارغرال استعى لينسيمنا مهد استداره فال وأصفاله عالن ما استأنه مرحد اصلفا العلاوا منسطة اوعن وأفرؤا توج مراح للالحالط سعني عجاج واسترالم ندهده الالبارول ذكداوا فلافادا واستكال والاناما فعلى وكلاعلى الله المسبق عليه لفتى : أولي الأي الله المالي الما خرعبره مفالم الملسنه فأفره سي دبيال ولهاند وسون -كلال بعد أعجاج وراده عنره اسكال بعدة بت إلى ١٠ بعد الواض والرب العبا منه احتلاف والدلم علامكا الما الع بمره لمايت وعالسواد الي ج اداكان محا الحالم مد بازوال سعه والعول كلاو فاحد بابد را دو شكل وهو تمكل مه ، فرخ را اما ده شهر رها برا صرود واصول مرضوعة وعلوم متعارف بحناج الها فيهان الإنكال - والنبط فالإورال سنى فروات ورضاع للططول العون والمحالنطه والمستمون فوالذى نوب وضد على شابل نقط مؤخطيد بعض لبعض آلسَمُ اوالبسيط مال طول عرص نفط وسي كمنط والسيوك

وللواحد فداول احداطه لوابط كواول المعدد الدواري الوي علم من كد مزوا ورقع الروق الوه اصر من مف الى و دول ع د كون مركومة والهروس كنت روالي و كلان نزر و من مراه و المراه و

الصفحة الأخيرة من المخطوط

٢ _ تحوير المعطيات في الهندسة(١) :

ترجم هذا الكتاب إسحاق بن حنين وأصلحه ثابت بن قرة وحرره الطوسى، وهمو خمسة وتسعون شكلاً ، أوله : " .. تحريس كتاب المعطيات الإقليدس ترجمه إسحق وأصلحه ثابت ، خمسة وتسعون شكلاً ... صدر الكتاب : السطوح والخطوط والزوايا .. "(۱) .

وتوجد من هذا الكتاب النسخ الخطية الآتية :

- م نسخة في مكتبة سبهسالار بطهران ١٦٠ .
- ـ نسخة بدار الكتب المصرية برقم ٣ ، ضمن مجموعة برقم ٤٠٤ رياضة(٤) .
- ــ نسخة بدار الكتب المصرية برقم ٧ ، ضمن مجموعة برقم ٤٠؛ تمت كتابتها في ١٧ جمادي الآخرة سنة ٢٤١هـ(٠)

وقد طبع هذا الكتاب بدائرة المعارف العثمانية ، بحيدر آباد الدكن طبعته الأولى . الأولى سنة ١٣٥٨ هـ، ضمن رسائل الطوسى الجزء الأولى .

أما عن تطبيق منهج التحرير النقدى في هذا الكتــاب ،فهــو يظهــر واضحــاً من خلال مايلي :

أ_ يرى الطوسي أن الشكل رقم (٦٣) به خبطاً واضحاً ، بالإضافة إلى أن

⁽۱) ينسب كل من حاجى خليفة والكتبى هذا الكتاب للطوسى ، راجع في هذا مايلى : -۱٤٦٠ .

ــ الكتبى : فوات الوقيات ، تحقيق : د. إحسان عباس ، دار صادر ، بيروت ، ١٩٧٤م . حـــ ، ص: ٢٤٨ .

⁽٢) فهرس المخطوطات العلمية ، حد٢ ، ص: ٨٠٧ .

⁽٣) العزاوى : تاريخ علم الفلك ، ص: ٤٧ .

⁽٤) فهرس المخطوطات العلمية ، حدا ، ص: ٢٥٣ .

^(°) المرجع السابق ، جدا ، ص : ٢٥٣ .

الحكم الذى انتهى إليه إقليدس فيه مذكور فى الشكل رقم (٦٢)(١). ب _ يحاول إقليدس فى الشكل رقم (٧٩) إئبات أن: "كل مثلث تكون زواية منه معلومة ونسبة سطح أحد ضلعيها فى الآخر إلى مربع وترها معلومة ، فهو معلوم الصورة "(١).

وهنا يعترض الطوسى على البرهان الذى أورده إقليدس لبيان هذا الشكل ، لأنه خاص بالصورة التى تكون فيها الزاوية المعلومة فى المثلث حادة ، والمنطوق عام . ولذلك يرى الطوسى ضرورة استخدام الطريقة التحليلية والطريقة التركيبية معاً ، بحيث نجعل البرهان عاماً يشمل الزاوية المنفرجة أيضاً (٢)

حـ ــ يثبت إقليدس في الشكل رقم (٨١) أنه "إذا كانت أربعة خطوط متناسبة، فنسبة الثالث إلى خط نسبته إلى الرابع معلومة "(١).

وهنا أيضاً يرى الطوسى أن المنطوق الذى يورده إقليدس لايتطابق مع ما يحاول إثباته . ومن ثم، يرى ضرورة تعديل هذا المنطوق على النحو التالى: "فنسبة الأول إلى خط نسبته إلى الشانى معلومة ، كنسبة الشالث إلى خط نسبته إلى الشانى معلومة ، كنسبة الشالث إلى خط نسبته إلى الرابع تلك النسبة "(٥) . وبذلك يمكن أن ينطابق منطوق القضية مع البرهان الذى يثبتها .

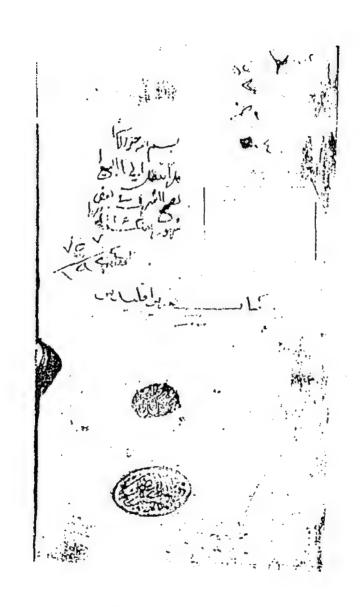
⁽١) إقليدس: المعطيات في الهندسة ، تحرير: نصير الدين الطوسى ، دائرة المعارف العثمانية ، الطبعة الأولى ، حيدر آباد الدكن ، ١٣٥٨هـ (ضمن رسائل الطوسى) حـ١ ، ص: ٧٧ . ٢٨ .

⁽٢) المرجع السابق ، ص: ٣٦ .

⁽٣) المرجع السابق، الصفحة نفسها.

⁽٤) المرجع السابق ، ص: ٣٧ .

^(°) المرجع السابق ، الصفحة نفسها .



مخطوط دار الكتب المصرية برقم (٣) ضمن مجموعة برقم ٢٠٤رياضة (ميكروفيلم رقم ٣١٥١٩) الورقة الأولى من المخطوط

المناه المناه والمنه وأستور والمناه المناه والقراء المناه والمناه المناه والقراء المناه والمناه المناه والمناه المناه والمناه المناه والمناه والمناه

الصفحة الأولى من المخطوط

الصفحة الأخيرة من المخطوط

٣ ـ تحرير كتاب المناظر لإقليدس(١):

أوله: "العين تحدث باستمداد من الأجرام النيرة في الجسم الشفاف المتوسط بينها وبين المبصرات، كالهواء وما شاكله شعاعاً، كما تحدثه الأجرام النيرة وحدها بعينه، ويكون ذلك الشعاع كأنه منبعث من العين. "(٢)

وتوجد من هذا الكتاب بدار الكتب المصرية النسخ الآتية : (٦)

- _ نسخة برقم ١ ، ضمن مجموعة برقم ٢٠٤ رياضة .
- _ نسخة برقم ٣ ، ضمن مجموعة برقم ٨٩٧ رياضة .كتبت سنة ٩٠٠هـ .
- _ نسخة برقم ٦ ، ضمن مجموعة برقم ٤٠ مصطفى فاضل ــ رياضــة ، كتبت في ٦ رجب سنة ١١٤٦ هـ .
- _ نسخة برقم ٥ ، ضمن مجموعة برقم ١٠٢ طلعت _ رياضة ، كتبت سنة ١٢٠٠ هـ بخط فارسي.

وقد قام الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش بتحقيق مخطوط (تحرير المناظر لإقليدس للطوسي) ، وقد قال : " و لم يلتفت الأوربيون لمؤلفات الطوسي

⁽۱) ينسب كل من الكتبى والزركلى والعزاوى هذا الكتاب إلى الطوسى ، راجع فى هذا مايلى : _ الكتبى : فوات الوفيات ، حـ٣ ، ص: ٢٤٨ .

_ الزركلي: الأعلام، حـ٧، ص: ٢٥٨.

_ العزاوى : تاريخ علم الفلك ، ص : ٥٨ .

⁽۲) إقليدس: المناظر، تحرير: نصير الدين الطوسى، مخطوط دار الكتب المصرية، رقم (۱)، ضمن مجموعة برقم ۷۰۶ رياضة، (ميكروفيلم رقم ۳۱۵۱۹)، ص: ۲ أ.

⁽٣) فهرس المخطوطات العلمية ، جدا ، ص: ٢٥٢ ، ٢٥٨ ، ٥٣٣ .

عندما وحدوا لأول وهلة أن شروحه ومخطوطاته لم تأت بجديد عما ألفوه مــــن علوم ابن سينا وابن الهيثم "(١) .

أما عن تطبيق منهج التحرير النقدى في هذا الكتاب ، فهـو يظهـر واضحـاً من خلال مايلي :

أ ــ يرى الطوسى أن المصادرات التي أتى بها إقليدس في هذا الكتاب غير كافية، ولذلك فهو يستكمل بعضها بأن يقول :

"ومسا ينبغسى أن يسسلم قولنا إذا اختلفست جهسات الشعاعات علوا وسفلا ويمنا ويساراً ، رؤيت المبصرات مختلفة الجهات بحسب ذلك . وما يقع عليه الشعاع أكثر فهو أصدق رؤية مما يقع عليه الشعاع أقل ؛ وما يقع عليه سهم المخروط الشعاعى فهو أصدق رؤية مما حوله ، لكون الشعاع الواقع عليمه أكثر وأشد تراكماً ؛ وما هو أقرب منه أصدق مما هو أبعد . ولذلك يقلب الناظر سهم المخروط نحو ما يقصد رؤيته أو يريد أن يحققه _ إذا انعطف الشعاع من جسم صقيل كالمرآة ، حدثت هناك زاويتان متساويتان تسمى إحداهما زاوية الشعاع ، والأخرى زاوية الانعطاف "(۱)

ب ... يستخدم الطوسمي قريحته في بيان العيموب التي وقع فيهما إقليدس، ومنهما(٢):

⁽١) بحلة العربي ، العدد ٣٣٠ ، سنة ١٩٨٦م . ص : ٣٨ .

 ⁽۲) إقليدس: المناظر، تحرير: نصير الدين الطوسسى، دائرة المعارف العثمانية، الطبعة الأولى،
 حيدر آباد الدكن، ١٣٨٥هـ. (ضمن رسائل الطوسى)، حد ١، ص: ٣.

⁽٣) انظر : المرجع السابق ، ص : ٣، ٤، ٢، ٧ .

(۱) يرى إقليدس فى الشكل الثالث ، أن " كل مبصر فله غايسة من البعد إذا جاوزها لم يبصر".

يعلق الطوسى على هذا المنطوق ، قائلاً: "ليست العلة ماذكر ، إنما العلة فيه تضييق زاوية الإبصار إلى أن يصير ضلعا الشعاع عند البصر كالمتحدين ، ويصير المبصر في غاية الصغر عند المبصر كالمنعدم " .

(٢) يثبت إقليدس في الشكل العاشر ، أن " الأشكال القائمة الزوايا ترى عن بعيد مستديرة " .

ويعلق الطوسى أيضاً على هذا المنطرق ، قائلاً : "ليس ذلك لعلة ، إنما العلة أن أوتار الزوايا تكون أصغر من أقطار الشكل ؛ وما يكون أصغر فهو يفوت عن البصر على بعد أقل مما يكون أعظم. فإذا كان البعد بحيث تفوت عنه مقادير الزوايا ولايفوت قطر الشكل ، يرى الشكل غير ذى زوايا ".

مخطوط دار الكتب المصرية برقم (١) ضمن مجموعة برقم ٧٠٤ رياضة (ميكروفيلم رقم ٣١٥١٩) الصفحة الأولى من المخطوط



الصفحة الأخيرة من المخطوط

٤ ـ تحرير ظاهرات الفلك :(١)

وهو ثلاثة وعشرون شكلاً وفي بعض النسخ خمسة وعشرون شكلاً .. يقول الطوسى : " لم يقع إلى من الكتاب غير نسخة في غاية السقم ، أكثرها من التصحيف والتحريف ، ...وحررت ماتراءى لى من الكتاب على ماتصورته ... "(٢)

وتوجد من هذا الكتاب النسخ الخطية الآتية :

_ نسخة في معهد المخطوطات العربية بالقاهرة ، برقم ٢٢ فلك ، بخط عبد الكافي بن عبد الجيد بن عبيد الله ، سنة ٦٧٦ هـ .

_ نسخة ني مكتبة برلين .

_ نسخة فى دار الكتب المصرية برقم (٣٠) ، ضمن مجموعة برقم (٤١) مصطفى فاضل _ رياضة ، كتبت سنة ١١٤٦ هـ.

أما عن تطبيق منهج التحرير النقىدى فى هـذا الكتـاب ٣) ، فهـو يظهـر واضحاً فيما يلى :

أ _ يحاول إقليدس في بداية الكتاب إثبات كرية السماء والعالم ، لأن الثوابت تطلع دائماً من مواضع بأعينها وتغرب في مواضع بأعيانها ، وما يطلع منها معاً أو يغرب معاً ، فهي أبداً كذلك . ولأن أبعاد ما بينها ثابتة في جميع أوقات انتقالها من المشرق إلى المغرب . وقد استعان إقليدس في ذلك بما أورده في كتاب المناظر ، من أن ذلك إنما يكون كذلك بما يتحرك على

⁽١) ينسب كل من الكتبي والزركلي هذا الكتاب للطوسي ، انظر في هذا مايلي :

ـ الكتبي : قوات الوفيات ، حـ ٣ ، ص : ٢٤٨ .

_ الزركلي: الأعلام، جـ٧، ص: ٢٥٨.

⁽٢) إقليلس: ظاهرات الفلك ، ص: ١٢٠ أ .

⁽٣) انظر تحقيقنا لهذا الكتاب فيما يلي .

محيط دائرة حول البصر فقط ، يجب أن تكون حركة الثوابت حركة واحدة دورية والبصر متساوى البعد في جميع قسيها(١) .

وهنا يرى الطوسى أن تلك الأقدار في البصر إنما بقيت بحالها من انتقال المبصرات على أحد وجهين ، أحدهما : أن يكون البصر والمبصر جميعاً على محيط دائرة ، وهو ما لايمكن تطبيقه هنا لكون المبصر ظاهراً تارة وغائباً أخرى . والثاني : أن يكون المبصر على المحيط والبصر على المركز، وهو ما يمكن تطبيقه على فكرة إقليدس . ومن ثم ، يعترض الطوسي على مايقدمه إقليدس لإثبات كرية السماء ، ويورد برهاناً يراه مناسباً لذلك(٢) .

ب _ يتناول الطوسى أشكال الكتاب بالنقد والتمحيص للوصول بها إلى صورة دقيقة ، كما يلي :

(۱) يرى الطوسى أن إقليدس فى الشكل (يد) والشكل (يه) لم يستطع إثبات تساوى القسى الخريفية ولامغارب القسى الربيعية . ومن ثم ، يرجع الطوسى فى بيان ذلك إلى سائر المؤلفات التى تنتمى إلى هذا العلم ، خاصةً ما يورده مانالاوس فى كتابه " الأشكال الكرية "(۲)

(۲) أما الشكل (يو) فإن الطوسى يشير في تعليقه عليه ، إلى أن النيريزى في شرح هذا الكتاب قد ذكر حكماً آخر في هذا الموضوع . وعلى الرغم من ذلك فإن الطوسي يرى أن النيريزى لم يزد في برهانه إلا على إعادة منطوق الشكل عند إقليدس(٤) .

⁽۱) المرجع السابق ، (طبعة حيدر آباد الدكن سنة ١٣٥٨ هـ ، ضمن رسائل الطوسسي) ، ص : ٣ ، ٢ .

⁽٢) إنظر المرجع السابق ، ص : ٣-٦ .

⁽٣) انظر المرجع السابق ، ص: ٢٠-٢٤ .

⁽٤) انظر المرجع السابق ، ص : ٢٤ ــ ٢٧ .

(٣) يعلق الطوسى على الشكل (يح) قائلاً: "في هذا الكلام مواضع نظر والله و

وهكذا أعمل الطوسى تفكيره النقدى مستعيناً بحدسه العقلى ، أو تمثله وتصوره للتراث العلمى عند إقليدس فى كل المؤلفات التى حررها . كما استطاع تحليل كل النظريات والأفكار العلمية التى تحتوى عليها هذه المؤلفات؛ فحرجت من بين يديه وظهرت للناس فى صورة علمية دقيقة جداً .

ثالثاً: أهمية منهج التجرير النقدى:

كانت دراستنا الأساسية في هذا الجزء إنما تهدف في صورتها التي تمثلناها لها ، تخضع لفكرة واحدة ، هي فكرة بيان الأسس المنهجية التي اعتمدها الطوسي في تحرير التراث العلمي اليوناني، هذا من ناحية. ومن ناحية أخرى، تطبيق هذا المنهج على مؤلفات إقليدس ، كنموذج للتراث العلمي اليوناني.

ولهذا سيطرت هذه الفكرة على هذا البحث سيطرة تامة ؛ فلأول مرة يدرس " منهج التحرير النقدى " عند الطوسى دراسة تطبيقية علمية تهدف ، أولاً : إلى إبراز الأفكار والنظريات التى عاجها بصورة علمية دقيقنة ؛ وثانياً : إلى بيان أهمية هذا المنهج بوصفه ضرورة حضارية من ضرورات التقدم العلمى.

⁽١) انظر المرجع السابق ، ص: ٢٨ ـ ٣٠ .

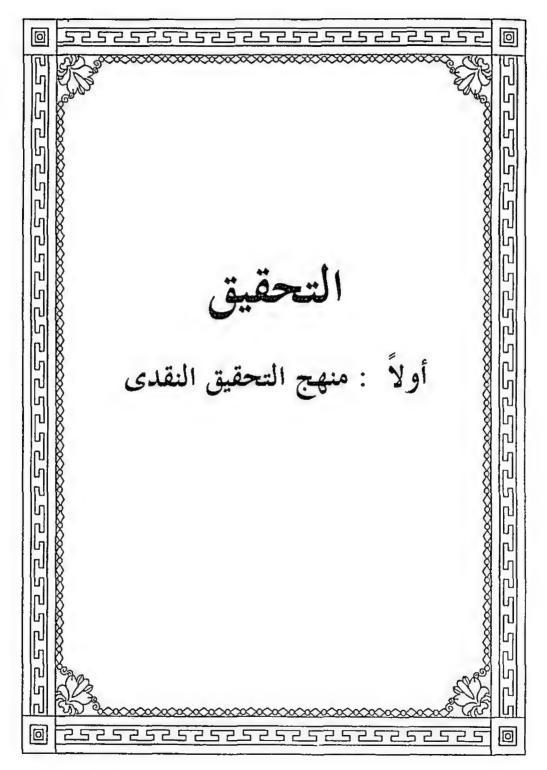
وقد أيدنا ذلك بتطبيق هذا المنهج على نصوص أو مؤلفات إقليدس ؛ ورجحنا من خلال هذه التحريرات أن الطوسى استطاع إحياء هذه المؤلفات فسى العمالم الإسلامي وحفظها للعالم الأوروبي .

وقد انتهينا في ضوء تتبعنا لتطبيقات منهج التحرير ، إلى أن الطوسي قد استطاع حل مشكلة التوازي كما جاءت في كتاب الأصول لإقليدس . وقد مثل هذا الحل خطوة أولى لظهور الهندسات اللاإقليدية فيما بعد . وما نظن إلا أن مقدرة الطوسي على حل مشكلة التوازي هنا ، جاءت نتيجة طبيعية لتطبيق منهج التحرير .

وهكذا أسهم الطوسى إسهاماً عظيماً في إحياء البرّاث العلمي الإقليدي وتقويمه بتسجيله تسجيلاً دقيقاً ، والكشف عما اضطرب فيه من نصوص ، وما اختلط فيه بين الشروح والتعليقات وبين المتن الأصلى . فهو بحق قد أعاد للوجود هذه المؤلفات بصورة علمية دقيقة .

وأخيراً ، لسنا في حاجة هنا ، إلى إعادة القول في أهمية " منهج التحرير " والضرورة العلمية التي كانت تدفعنا لبحثه . فإن ذلك أمر واضح للعيان ، ولا يحتاج إلى مزيد من القول . ويكفينا أن " منهج التحرير " يعد منهجاً إسلامياً بحتاً ، يستحق منا بذل الجهد في معرفة خصائصه وسماته ، والتنويه بأهمية دراسته في الفكر الإسلامي المعاصر .







كانت خطوتنا الأولى هي استقصاء النسخ الخطية لنص "الظُّاهرات"، والبحث عن أكبر عدد من هذه النسخ، لدراستها وإختيار الأفضل من بينهبا للمقابلة واستخراج النص الحقق.

ولقد حصلنا في أثناء البحث على نسختين خطيتين لنص "الظّاهرات"، بالإضافة إلى طبعة حيدر آباد الدكن بالهند. وقد كانت هذه النسخ كافية تماماً للهدف الذي توخيناه، وسوف نتحدث بالتفصيل عن هذه النسخ التني تمت بينها المقابلة فيما يلي:

وصف نسخ التحقيق:

(١) مخطوطة (ع) :

وهى النسخة المحفوظة فى مكتبة أحمد الثالث بمعهد المحطوطات العربية بالقاهرة، تحت رقم (٢٢) فلك، ضمن مجموعة (من ١٢٠١ إلى ١٢٦١)). وقتلد كتبت هذه النسخة بقلم أسود خفيف؛ وحالتها حيدة.

وتقع هذه النسخة فني سبع ورقبات (الورقة صفحتان)، وقلم النسخ عادى، ومسطرة الصفحة الواحده (٢٧) سطراً تقريباً، السطوحوالي (٢٠١) كلمة. وأوراق المخطوط مرقمة؛ وقد كتب الناسخ حروف الأشكال الرئيسية بقلم مختلف ويحبر أحمر خفيف.

وتحتوى هذه النسخة على كل الرسومات التوضيحية التني استعان بها المؤلف في بيان براهينه الفلكية، وهي بحالة حيدة.

وفى الصفحة الأخيرة من المخطوطة، كتب الناسخ اسمه: (عبد الكافى بسن عبد المجيد عبيد الله)، وتاريخ النسخ: (في صفر سنة ست وسبعين وستمائة)؛ (انظر الصورة).

(٢) مخطوطة (د) :

وهى النسخة المحفوظة فى مكتبة دار الكتب المصرية، تحت رقم ٣٠ ضمن بمحموعة برقم ٤١ مصطفى فاضل ــ رياضة . وقد كتبت همذه النسخة ــ فى سنة ١١٤٦هــ بقلم سميك أسود ؛ وحالتها جيدة .

وأوراق المخطوطة غير مرقمة ، وقلم النسخ عـادى ؛ وقـد كتـب الناسـخ العناوين الرئيسية بقلم مختلف وبحبر أحمر خفيف .

وعلى الرغم من وضوح هذه النسخة إلا أنها ناقصة ، فهى تقع فى ورقتين (الورقة صفحتان) ، ومسطرة الصفحة الواحدة حوالى (٣١) سطراً تقريباً ، السطر حوالى (١٢) كلمة.

(٣) مخطوطة (ج):

وهى النسخة المطبوعة في حيدر آباد الدكن بالهند سنة ١٣٥٨ هجرية، ضمن رسائل الطوسى (الجزء الأول). وقد طبعت هذه النسخة طبع حجر، وهي مليئة بالأخطاء وتخلو تماماً من التحقيق العلمي الدقيق، ولكن حالتها جيدة.

وتحتوى هذه النسخة على كل الرسومات التوضيحية التي استعان بها المؤلف في بيان براهينه المختلفة، وجميع هذه الرسومات بحالة حيدة.

وقد اعتمدت دائرة المعارف العثمانية بالهند في طبع هذه الرسالة على نسختين من مكتبة رامفور بالهند للمقابلة بينهما واستخراج النص المطبوع. وقد أشير في الصفحة الأخير لهذه الرسالة إلى اسم الناسخ: (والكتاب مقبول بن

أصيل الفير شهرى من كتبه في مدينة تبريز حماها الله تعالى من نسخة الأصل)؛ وإلى تاريخ النسخ: (يوم الثلاثاء الثاني من رمضان سنة تسع وسبعمائة).

المقابلة بين النسخ:

لاستخراج نص " الظّاهرات " محققاً ، أجرينا مقابلة بين نسخ التحقيق التي وصفناها آنفاً . والمقابلة عمل لابد وأن يكون بعد فهم النص، حتى نتلافى ما يكن أن يقع فيه النساخ من أخطاء .

ومنهج المقابلة هنا يقوم على اعتبار النسخ الثلاث على درجة واحدة من الأهمية ؛ ولذلك لم نعمد إلى نسخة منها ونجعلها أساساً نُصْلِحُ من خلاله الأخطاء الواردة فيه بالاستعانة بالنسختين الأخريين، وإنما كانت غايتنا استخراج النص المحقق من النسخ الثلاث التي اشرنا إليها من قبل؛ نظراً لعدم وحود (المخطوطة الأم).

ولعله من الفيد هنا أن نستعرض بإيجاز بعض الخطوات الأخرى التى قمنا بها فى أثناء تحقيق "الظاهرات"، وهى فى جملتها لاتخرج عما هو متبع فى التحقيق العلمى الصحيح عموماً؛ ويمكن لنا أن نلخص هذه الخطوات في التحقيق العلمى الصحيح عموماً؛ ويمكن لنا أن نلخص هذه الخطوات فيما يلى:

- ١ ــ القيام بعمل فواصل ونقط بين العبارات حتى تسهل القراءة، واستبدال الهمزة بالياء كما هو متبع فى قواعد الإملاء الآن، نظراً لأن النساخ فى أغلب المواضع كانوا يكتبون الهمزة (ياءً) كما كان ستبعاً فى عصرهم .
- ٢ ــ إصلاح الخلل الذى وقع فيه النساخ فيما يتعلق بالرسومات التوضيحية
 للأشكال أو البراهين الهندسية، وما عدا ذلك فقد اثبتناه كما هو في النسخ
 الثلاثة.

- ٣ القيام بعمل الهوامش ، وهي تحتوى على نوعين من الإشارات ، الأولى وهي الأرقام ، وتشير إلى اختلاف نسخ التحقيق؛ والثانية هي الشكل (*)، ويشير إلى تعليقاتنا على بعض المواضع، وإلى التعريف ببعض المصطلحات الفلكية الواردة بالنص، بالإضافة إلى ترجمة الأعلام الواردة بالنص أيضاً.
- ٤٠ عمل فهارس للمصطلحات ، والأعلام ، والبلدان، والكتب الواردة فـــى
 النص المحقق .

نماذج المخطوطات:

على الصفحات التالية ، نقدم صوراً من المخطوطات التبي اعتمدنا عليها في التحقيق ، حتى يمكن من خلالها تكوين فكرة صحيحة عن نسخ التحقيق. ثم أردفنا ذلك بالرموز المستعملة في التحقيق، حتى يسهل ذلك الرجوع إليها والتعرف على هذه الرموز في هامش الصفحات .

بديات والمدورة والخذاف الخدور ولللاعض لي والدوع والراكا ر زور و و و و و و و الد ترازه التي و كالأولا التي يكويكا التين التي يكويكا ويتعجل يُعْلِمُ اللَّهُ اللَّهُ وَاللَّهُ مِنْ اللَّهُ مِنْ اللَّهُ مِنْ اللَّهُ مِنْ اللَّهُ مِنْ اللَّهُ اللَّ الله المراكز المراج والموري المراج المراج المراج المراج والمراج والمراج المراج والمراج المراج والمراج المراج والمراج المراج والمراج المراج والمراج وال والمرابعة والمرابطة المرابطة ا المنافع والمالية ومعال والهاوال والمالية والمالية والمالية المالية وي رأي والماء وكالوصلة ولا كالع المراك التوليدة في الماء المعادة المن المناولة والمارال المارال الم والمنظمة المالك والا المعان بلغة الأبياك بدلوا المالوي كالدلوا المالمالة إسال ويدارون ورد مَا وَاللَّهُ وَاللَّهُ مِنْ وَاللَّهُ اللَّهُ وَاللَّهُ وَمِنْ اللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّ والمالية المنافية المالية الما وَ مَا إِنَّ مُوا مِنْ مُوا يَا لَهُ مُنْ مُعَلِيدًا إِنَّا أَنَّا لَهُ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهُ اللَّ ... حور و و الله المراكبة المر ن را دارد و ایران که تا که تا خوار ترمیشاه تر با کار بیدار یک خواه اید دوان که راه کورزا مدور تا ما کیونی کمیشونتو ۱ ما نواعونه بيدا المعذبة من وكل إلى ما والدامين المدين المود يموان شيريا بشيرون والمانع عالا تكالوا المواقع ا الأور ولذالسرة وونده والفضر فالوسط وطوح وفاخل فسألط والمشرك ويصاعه المناولير فالداخر فالقلال الكراف المان إن غليه و اللي إسائه المالة على المنور للبسطة فالكام منوا فروان المسامة بدا عروا فروا الله وافرال المراعل المراكز المركز المركز المركز المراكز المراكز المركز المراكز المراكز المراكز المراكز المراكز المراكز المراك لَمُ اللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّ ارد المارية المارية المراجعة ا Chief the Four the life of the life of the life of the bottom. من ورخ من الزين ما آن منزل عدل المراكبة في المراكبة والمائة أضاع مثلاث فالأسترال على الملاطقة ساد مناد والالاراع إسلم أورايا والدائة كالارا والمالم مواد ووالله ووصل الم

مخطوطة (ع) مخطوطة معهد المخطوطات العربية بالقاهرة برقم ۲۲ فلك ، ضمن مجموعة (من ۱۲۰ أ إلى ۱۲۲ أ) الصفحة الأولى

The style of the style of the same They to the same of the same of the وَ يَانِينَ وَالْمُونِ وَإِنَّا مُؤْمِنَا وَمُونِدُونِ الْمُعْلِقِينَا لِمُعْلِقِينَا لَا الْمُعْلِقِينَا لَا الْمُعْلِقِينَا لَا الْمُعْلِقِينَا لِللَّهِ مِنْ الْمُعْلِقِينَا لِللَّهِ مِنْ اللَّهِ مِ をひりはかりゃんといりをかけいんでいでしかいでしかったとうだっていたい يدرين والبالغة المفاخدة فالأبلوان تقالمة المفافية الدارة كالعالم فلوسية المكاثرة بروروا وبالبورية والموروع فكالوالعا والأورية المستادة ويولونها ومؤويا وواجه المتعاولة المنسوعة و المناسبة المناسبة والمناه والمناسبة المناسبة ا ويدرياون والكانون الانكارية وعالان والماس الماليان وسلامالان وما فالمالك من من من من من المنظمة مَّ اللهُ الله اللهُ ال وين إلى وزيدنا والروائد إلى توليا والدالة إلى المنافظة ال يَّةُ وَاللهُ عِالِوَ الْعِيلِةِ وَاللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ وَالْعِيلِةِ وَالْعِلْمِ اللَّهِ اللَّهُ اللَّلَّا اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ وريان والمنافئ والمنافئة المنظمة والمنافئة المنافئة المنا أنه على ما المالية المراج المالية المناع المناطقة المراجع المالية المراجعة المناطقة مَن اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ ال وَ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهِ وَاللَّهِ وَاللَّهِ وَاللَّهِ وَاللَّهِ وَاللَّ والموافق المعدوقة والمناوعة والمنابغة المنابعة المنابعة المنابعة المنابعة والمنابعة ول تراكان ويوري المعالمد والعداك ويتواله وعباله وجود يالاكاك وذَغِ لَا رِنْ إِلَيْهِ عَلِيهِ فِي إِلاَ تُسَالُونُ الْمُنْوَسِدُهُ فَعَيْ فِيكِ

مخطوطة (ع) الصفحة الأخيرة من المخطوطة

أبك لاعليسس وهوثك وعشرون شكارف النشيخف وعشرون شكلا بقول عررهن كالتالج بعع الاستاكا بيني سنخة في غاية الشيم كرها م الفعيف والغريد بعيث م كن وتؤن عاضة مذالا بجريد كثير وشيع له غيره مستيم إينها متبا فاكثرته الفقرفيها وخرج ا زارك من الكاب على الضورة وأنا أيكن سعاً بغا الكاب التب في يُك وغرنجني أتناصغ سلكه اذاعترت عراسننا صديحة الأشاء المدنعاله وووك غال لأنَّ النَّوات إصابيروا فأمرٌ مو منه إعدانها وأ شور فنيع معانها ووبصاع مها ويزب مفاوين إداران ولان العادة بالالان فيعيد وعات التقاليد من المفرق الالعرب فالبين كأبالناظران ذغك فيكون ونكانك بالترث معيعيدان وحول بمر فظل يجب ان يكون خرك الوّاب مركة وسنة ورية والبسرمشداوريه منجيع فستبها اخل فدنجت فالشاخرانة ومدانا فأرغ بعداقا يثث بحالهانع ألفال المبصرات على احدومين احديها الذيكون لبصرة ليعر جبها عاجيط وارة واس ذك بمكن حسناك نالميسرف والرة وغيا اخرروانا فانكون المبسرعل لحبط والبصرعند أمرز فالماد مكربدة الوصافقط وأعلمان اعدالفوات غيرمنوك باخرك الفايد الكوبانياب وكالانحسن الفاعرمن النفرا لملك كالكناء فالكوجه عداهما الانكنا فالم مناغه كوكيا واخفذ مناسا فاوسف كأكبينات انتعش المنزرا إنقل عن موصف ويده عن من من فق الدُّوارُ الذي يُغرِّف عليها ياغ كالوكستاو جبان كوذ مركذان التاس عادوالرمنوازة فطهاؤك والكرك والتفاكة النوائية والإيطلع والإيفرات ككول مداراتها فرسة من القطب وي أي سي اء بالغمور واعظم عك الدارات الزيرماس المن ويتوها إلى المناف كواكب يطلع ويغرب لاتالا فئ يستمرمواراتها تسين عاهروفن والفاص أوالاء والغاوية متون فسعر كابعد وزونني المعل فلل مقادم أنه فيكا كواكم أوف أله من أوتمها وولك لا كم الذم بروسط مدر وسالالشال بمكت وقالا من اكتوم الذمر

مخطوطة (د)

مخطوطة دار الكتب المصرية ، برقم ٣٠ ضمن مجموعة برقم ١٤ مصطفى فاضل ــ رياضة الصفحة الأولى



مخطوطة (د) الصفحة الأخيرة من المخطوطة

رموز التحقيق

- (ع) : مخطوط معهد المخطوطات العربية بالقاهرة، برقم ٢٢ فلك.
- (2) : مخطوط دار الكتب المصرية ، برقم ٣٠ ضمن مجموعة برقم ١٤ مصطفى فاضل ـ رياضة .
- (ج) : طبعة حيدر آباد الدكن بالهند سنة ١٣٥٨ هـ ، ضمن رسائل الطوسي (الجزء الأول) .
 - () : الأرقام الواردة في اختلاف النسخ.
 - (*) : التعليقات وترجمة الأعلام .
 - ر م : عبارة ساقطة من المتن أو في الهامش .
 - : كلمة أو عبارة ساقطة.
 - + : كلمة أو عبارة في الهامش.
 - · : اتفاق النسخ الخطية .



بتَحــُرير نَصيرالدّين<u> ْ</u>الطّوسيُ (النص المحقق) 己

تحرير كتاب ظاهرات الفلك لإقليدس الاثة (١) وعشرون شكلاً وفي بعض النسخ خمسة وعشرون شكلاً (٢)

يقول محرر هذا الكتاب [وهو مولانا وأستاذنا ، أفضل التقدمين والمتأخرين، نصير الحق والدين ، برهان الإسلام والمسلمين ، رحمة (٢) الله عليه عليه عليه إلى من الكتاب غير نسخة في غاية السقم أكثرها من التصحيف والتحريف ، بحيث لم يكن يمكن (٥) الوقوف على شيئ منه إلا بجهد كثير ، وشرح له للتبريزى (٢) أن سقيم (٧) أيضاً جداً ، فأكثرتُ النظر فيهما ، وحررتُ ما تراءى (٨) لى من الكتاب على ماتصورته . فإن (١) لم يكن مطبقاً

⁽١) ع، د: ثك.

⁽۲) - ع ٠

⁽٣) ع : رحمت .

 ⁽٤) - د.ح: اعز الله انصاره.

^{. &}gt; - (0)

⁽٦) د : للهروى . غير واضحة في ع .

^(*) وهو أبو العباس من الرياضيين المشهورين الذين ظهروا في أواخر القرن الثالث الهجرى ، وهو أيضاً من الذين لهم فضل كبير في علم الفلك . يذكره ابن النديم والقفطى بالنيريزى ويرجع هذا الأختلاف في الاسم للتحريف ، علاوة على أن نيريز بلدة في شيراز من أعمال فارس تشبه تبريز ومن أشهر مؤلفاته: كتاب الأربعة لبطلميوس ، كتاب سمت القبلة ، شرح كتاب المحسطى، شرح كتاب الخسطى، شرح كتاب إقليلس .. إنخ (انظر: قلرى حافظ طوقان: تراث العرب العلمسي في الرياضيات والفلك ، دار الشروق ، بيروت، ص: ٢٣٧، ٢٣٨) .

⁽٧) ع: سقم . (٨) ح: تراآى .

⁽٩) د : وان .

للكتاب ، فالسبب فيه ذلك . وفي نيتي أن أصلح خلله إذا عـــثرت علــي نســـخة صحيحة إن شاء الله تعالى(١) ، وهو ولى الترفيق(٢) .

(۱) -ح ، ع .

⁽٢) غير واضحة ني ع .

[صدر الكتاب]^(۱)

قال: لأن الثرابت تطلع (٢) دائماً من مواضع بأعيانها وتغرب (٢) في مواضع بأعيانها ، وما يطلع منها معاً أو يغرب معاً ، فهي أبداً كذلك ؛ ولأن أبعاد مابينها ثابتة في جميع أوقات انتقالها من المشرق إلى المغرب . ولما تبين في كتاب " المناظر "(١) أن ذلك إنما يكون كذلك بما يتحرك على محيط دائرة حول البصر فقط ، ويجب أن تكون (١) حوكة الثوابت حركة واحدة دورية، والبصر متساوى البعد من (٢) جميع قسيها قسيها .

أقول: قد ثبت في المناظر أن تلك (٧) الأقدار في البصر ، إنما ثبت (٨) بحالها مع (١) انتقال المبصرات على أحد وجهين (١) ، أحدهما (١١) : أن يكون المبصر

⁽١) مطموسة في ع .

⁽٢) د : يطلع .

⁽٣) د : ويغرب .

^{(&}quot;) وهو كتاب لإقليدس حرره الطوسي .

⁽٤) د : يکون .

⁽٥) د : المبصر .

⁽٦) ح : ني ،

^(**) القسى : جمع للقوس ، وحار على غير قياس .

⁽٧) د : ذلك .

⁽٨) ح: بقيت . د: يثبت .

⁽٩) ح: من .

⁽١٠) غير واضحة ني ع .

⁽۱۱) د : احدیهما .

والبصر (١) جميعاً على محيط دائرة ؛ وليس ذلك ممكن هاهنا (٢) لكون المبصر ظاهراً تارة وغائباً أخرى .

والثاني : أن يكون المبصر على المحيط والبصر (٢) عند (١) المركز ، ولذلك (٥) حكم بهذا (١) الوجه فقط .

وأعلم أن (٧) أحد الثوابت غير متحركة بالحركة الثانية ، إما لكونها في بادى الرأى بحسب الظاهر من النظر الجليل كذلك ، وإما لكونها عند القدماء كذلك .

قال: وأيضا لأنا نجد كوكبا أو نقطة من السماء في وسط كواكب بنات النعش (^) الصغرى () لاينتقل عن موضعه ، وبعده عن جميع قسى الدوائر التي يتحرك عليها باقى الكواكب متساوٍ ، يجب أن تكون (٩) حركة الثوابت على

⁽١) ح: البصر والمبصر.

⁽٢) د، ع: ههنا .

⁽٣) غير واضحة نبي ع .

⁽٤) ح: على .

⁽٥) د : فلنلك .

⁽٦) ح: المنا.

⁽Y) ع: انه.

⁽٨) ح ، ع : نعش .

^(*) وهي سبعة كواكب تشاهد جهة القطب الشمالي ، شبهت بجملة النعش . (المعجم الوسيط، حد ٢ ، ص : ٩٧٢) .

⁽٩) د : يکون .

دوائر متوازية قطبها ذلك الكوكب (١) أو النقطة. ومن ثم الثوابت مالايطلع ولايغرب لكون مدارتها قريبة من القطب وهي التي تسمي (٢) أبدية الظهور .

وأعظم تلك^(٦) المدارات التي^(١) تماس^(٥) الأفق ويتلوها إلى ناحية الجنوب كواكب تطلع^(١) وتغرب^(٧) ، لأن الأفق يقسم مداراتها قسمين ظاهر وخفى . الظاهر مما يقرب من أعظم الأبدية الظهور ، أعظم من الظاهر مما يبعد عنه أو الخفى بالعكس يدل على ذلك مقادير أزمنة كون كواكبها فوق الأرض أو تحتها ؛ وذلك أن الكوكب الذي يدور على مدار أقرب إلى الشمال ، يمكث فوق الأرض أكثر من الذي يدور على مدار أبعد وتحت الأرض أقل منه^(١) . والمتوسط من المدارات هو الذي يتساوى زماناه، ويسمى دائرة معدل النهار وباليونانية السمازينوس^(١) . واللذان بعدهما (١٠) عن جنبتى معدل النهار بعد

⁽١) ح: الكوكب . (٢) د: يسمى .

⁽٣) ع: منك .

⁽٤) ح ، د : الذي .

⁽٥) د : يماس .

⁽٦) د : يطلع ـ

⁽٧) د : ويغرب .

^(*) وهى منطقة الفلك الأعظم، وتسمى أيضاً دائرة الاستواء والاعتدال، سميت بهما لتعادل النهار والليل في جميع البقاع عند كون الشمس عليها ؛ وتسمى أيضاً بالدائرة اليومية لحدوث اليوم بحركتها ، وبمنزلة الحمل والميزان لمرورها بأولهما . (التهانوى : كشاف اصطلاحات الفنون، تحقيق : د . لطفى عبد البديع ، ترجم النصوص الفارسية : د . عبد النعيم محمد حسسين، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٧م . ح ٢٦٠) .

⁽۱۰) ح: بعداهما .

واحد، فأقسامهما (۱) متساوية على التبادل ، أعنى الظاهر من كل واحد منهما يساوى الخفي من الآخر ، وكذلك أزمنة قطع أقسامهما (۲) .

ثم قال : وأيضاً لأن دائرتى (٣) الجرة ومنطقة البروج (^{*)} منحرفتان عن المدارات المتوازية متقاطعتان ، ونصف كل واحد منهما أبداً ظاهر .

قلنا: إن السماء كرى ، فإنه لو كان مخروطياً (1) أو أسطوانياً (0) لم تكن (1) الكواكب التى على الدوائر المنحرفة (10) القاطعة لمعدل (٧) النهار ، لتظهر (٨) أبداً في دورها مع كونها متحركة على نصفى دائرتين متساويتين . بل كان يجب أن

⁽١) ع: فاقسامها.

⁽٢) ح: اقسامها .

⁽٣) ح : دائرة .

^{(&}quot;) وهى منطقة الفلك الشامن ، وهى مصطلح عربى لما يدعى باليونانية " دائرة الحيوانات " Zodiacoscyclos . وهى منطقة سماوية تقع على جانبى مدار الشمس الذى يدعى " فلك البروج ". وإن القمر والكواكب السيارة ونجوماً عديدة ، إنما تجرى كلها فى تلك المنطقة المقسمة إلى اثنتى عشرة " منزلة " أو " علامة " على النحو الآتى : (١) منزلة الحمل ، (٢) منزلة الثور ، (٣) منزلة التوأمين ، (٤) منزلة السرطان ، (٥) منزلة الأسد ، (٦) منزلة السنبلة ، (٧) منزلة الميزان ، (٨) منزلة العقرب ، (٩) منزلة القوس، (١٠) منزلة الجدى ، (١١) منزلة الدلو ، (١٢) منزلة الحوت . (حورج سارتون : تاريخ العلم ، بإشراف : د.بيومى مدكور ، ترجمة لفيف من العلماء ، دار المعارف ، مصر ، ١٩٧١م . حد ٥ ، ص : ٢١٨) .

⁽٤) د ، ح : خروطاً .

⁽٥) د : او اسطواناً .

⁽٦) د : يکن .

^(**) اى الجحرة ومنطقة البروج.

⁽٧) ح: معدل .

⁽٨) ح : تظهر . د : ليظهر .

يكون منها مايدور على قطعة أعظم من النصف، ومنها (١) مايدور على قطعة أصغر؛ لأنه لوقطع مخروط أو أسطوانة (٢) بسطح فيما (٢) بين القاعدة والرأس، لكان أحد القسمين المحدود بالزاوية شبيها بُرُس.

وقد بان أن هذا الشكل إذا قطع في الطول والعرض، لم تكن (1) فصوله (9) المشتركة متشابهة . ولو قطع في الوسط بسطوح منحرفة ، لكانت فصوله المشتركة غير متشابهة أيضاً ، وليس هذا بظاهر في العالم .

فمن أجل ذلك قلنا : إن العالم كرى يدور على المِحْوَرُ^(*) أحــد قطبيــه أبــداً ظاهر والآخر خفى .

أقول: في هذا الكلام تشويش؛ وبيان المقصود منه يلوح مما أقسره، وهو: أن الشكل الذي يمكن أن نفرض (٦) عليه دوائر عظام متساوية متشابهة من جميع الجهات، نصف كل دائرة منها أبداً ظاهر، والنصف الآخر خفى لايكون إلا

⁽١) ح : ومنه .

⁽٢) ح : استلواني .

⁽۲) + ع .

⁽٤) د : يكن .

⁽٥) د : قصولما .

^{(*) (} بالكسر ثم السكون الفتح) هو العمود الذي يدور حول الفلك ، ومحور العالم هـو محـور الفلك الأعظم . (التهانوي : كشاف الفتون ، حـ ٢ ، ص : ٣٨) .

⁽٦) ح ، ع : تعرض .

كرة؛ ويشترط أن يكون الناظر إليها في وسطها. وذلك أن ماعدا(١) الكرة من الأشكال المستديرة يكون ، إما مخروطاً أو أسطوانياً ، أو شكلاً مركباً منهما ومن(٢) أجزاء الكرة .

وإذا^(۱) قُطِعَ المخروطُ أو الأسطونةُ القائمتان بسطح متسو ، فإما أن يكون ذلك السطح موازياً للقاعدة قاطعاً في العرض ؛ وإما أن يكون ماراً بالمحور قاطعاً في الطول ؛ وإما أن لا يكون موازياً لها ولاماراً به ، بل كان قاطعاً لهما بالوراب والانحراف .

والأول يقتضى أن يحدث بالقطع فيهما^(١) شكل يحيط به سطحان مستويان، وسطح مستدير يحيطان بزاويتين مستديرتين^(٥) على هيئة الترس .

والثانى يقتضى أن يحدث في المخروط مثلث ، وفي (٢) الأسطوانة ذو (٧) أربعة أضلاع متوازية . وإذا تعددت السطوح القاطعة حدثت أشكال متشابهة متساوية .

وأما الثالث ، أعنى القاطع بـالــوراب(^) والانحـراف ، فـإن كــان الســطح

⁽۱) ح: ماعدى .

⁽٢) د : فان .

⁽۳) د : اذا .

⁽٤) ح: منهما .

^{(°) –} ح ·

⁽٦) ح: ني ،

⁽٧) ح : دون .

⁽٨) د : بالوزان .

القاطع غير مار بشيء من القاعدة حدث منه(١) قطع ناقص أو مايشبهه (١).

وإذا توهم سطح يمر بالمحور ويقوم على سطح القطع على زوايا (٢) قائمة، كان فصله المشترك مع سطح القطع الذى هو سهم (١) القطع محيطاً (٤) مع المحور بزوايا غير قائمة . وإذا تعددت السطوح (٥) القاطعة للمخروط (١) أو الأسطوانة، ومرت الجميع بنقطة واحدة من المحور . وأحاطت سهام القطوع الحادثة مع المحور بزوايا متساوية في جهة واحدة في المخروط وفي الجهتين في الأسطوانة، كانت القطوع الحادثة متشابهة متساوية .

وإن لم تكن^(۷) السطوح مارة بنقطة واحدة من المحور، وكانت السهام مع المحور محيطة بزوايا (^{۸)} متساوية، كانت القطوع في المحروط غير متساوية وفي الأسطوانة متشابهة متساوية، ولكن مختلفة الوضع مختلفة أقسام الظهور والخفاء عند تلك النقطة . وإن لم تكن^(۱) محيطة بزوايا^(۱) المتساوية كانت غير متشابهة، مع أنها مختلفة الأوضاع والأقسام .

^{. 8 - (1)}

^(*) وهو الشكل العدسي ، وهو إنما يكون في الأسطوانة وفي المخروط أيضاً .

⁽٢) ح : زاويا .

⁽٣) ح : هو مع سهم .

⁽٤) ح: عيط.

⁽٥) غير واضحة نبي د .

⁽٦) ح: المخروط.

⁽۷) د : یکن .

⁽٨) ح : بزاويا .

⁽۹) د : يکن .

⁽۱۰) ح: بزاویا .

وأما إن كان السطح ماراً بالسطح المستدير والقاعدة جميعاً، حدثت قطعة من القطع يحيط بها ، إما خط منحن (١) أو (٢) خط مستقيم ، وذلك في المخروط والأسطوانة جميعاً . أو خطان منحنيان (٢) وخطان مستقيمان ، وذلك فسي الأسطوانة التي مر(1) السطح بقاعدتها(٥) . وإذا تعددت السطوح كان بعض تلك القطع من القطوع متساوية متشابهة ، وبعضها بخلاف ذلك .

والحاصل أن الأشكال التي يمكن حدوثها على المخروط والأسطوانة، اللذين هما أبسط الأشكال المستديرة بعد الكرة بالقطع في الطول والعرض (٦) والوراب(٧) ، لا يمكن أن يكون جميعها(٨) من نوع واحد ولا على ضرب واحد من التشابه والتساوي ، فضلاً عما يحدث في الأشكال المركبة ؛ إذ هي أكثر اختلافاً(1)

وأما في الكرة فجميعها متشابهة متساوية (١٠) ، والحادثة منها بالسطوح المارة بالوسط متساوية، متساوية (١١) قسمي الظهور والخفاء . ولكون(١٢) جميع

⁽١) منحتي .

⁽٢) د، ع: و.

⁽٣) غير واضحة في ع .

 $[\]cdot 3 - (1)$

⁽٥) ح: لقاعدتها.

⁽٦) ح: العرض والطول.

المدارات السماوية مستديرة متشابة ، والمارة منها بما هو بمنزلة المركز دوائر(١) عظام ظاهرة الأنصاف ، وجب الحكم بكرية السماء .

قال: الأفق هو السطح المستوى الذي يفصل النصف الظاهر من الكرة من النصف الخفى وهو مستدير ؛ لأنه إذا قطعت كرة بسطح كان الفصل دائرة ، دائرة (۲) نصف النهار هي المرسومة على قطبي الكل القائمة على الأفق ، والدوائر (۲) المنقلبة هي التي تماس منطقة البروج ، وقطباها قطبا (٤) الكرة .

أقول: هي دائرتان من المدارات اليومية هما مدارا (٥) رأسي السرطان والجدي، وتسميان (٢) المدار الصيفي والمدار الشتوي.

وقال أما منطقة البروج ومعدل النهار فهما دائرتان عظیمتان ، لأنهما يتناصفان ؛ فإن رأسى الحمل والميزان متحاذيان ، وهما على قطر معدل النهار، يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر . والبروج تنقسم (٧) بهما قسمين متساويين ؛ ولكونهما لازمين لطرفي (٨) قطر (١) معدل النهار مُساوى (١٠)

⁽١) ح : ودوائر .

 $[\]cdot \nabla - (1)$

⁽٣) ح ، د : الدوائر .

⁽٤) ح ، ع : قصيا .

⁽٥) ع ، د : مدار .

⁽٦) د : ويسميان.

⁽٧) د : ينقسم .

⁽۸) ح : بطرفی .

⁽۹) – ح ۰

⁽۱۰) ع: مساو . ح ، د : متساوى .

في (١) زمان (٢) الظهور والحفاء يجب (٣) تساوى قسمى معدل النهار اللذين بينهما أيضاً. فإن الكرة إذا دارت على محورها (١) باعتدال ، قطعت النقط التي على بسيطها من الدوائر المتوازية في أزمنة متساوية قسياً متشابهة . والأفق أيضاً (٥) عظيمة ؛ لأنه ينصف كل واحدة (٦) من منطقة البروج ومعدل النهار ؛ فإن (٧) من البروج ستة أبداً ظاهرة فقط ، والكوكبان المتقاطران (٨) مما على معدل النهار أيضاً يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر ؛ والدائرة التي تنصف (١) عظيمة فهي عظيمة ، فالأفق عظيمة .

⁽۱) - ح، د .

⁽٢) ح: الزمان.

⁽٣) ح، ع: تحت.

⁽٤) ح: عورها.

^{· - (°)}

⁽٦) ح: واحد.

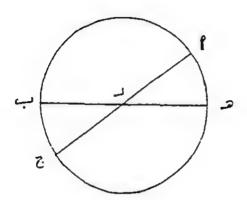
⁽٧) د : وان .

⁽٨) ح ، ع : المتناظران .

⁽٩) د : ينصف .

الأشكال(١)

أ (٢): الأرض في العالم [وهي بالقياس إلى العالم] ما كالمركز إلى المحيط .



فليكن الأفق (أب ج ه) ، والبصر (د) ، والمشرق (ج) ، والمغرب (أ) .. ولير السرطان طالعاً عند (ج) بآلة موضعها عند (د)؛ ويجب أن يرى الجدى غارباً عند (أ) ؛ و (ج د أ) خط مستقيم ، بل قطر لمنطقة البروج أو نصفها . وأيضاً ليريها بعد حركة الفلك الأسد طالعاً عند (ب) ؛ ويجب أن يرى الدلو غارباً عند (ه)؛ و (ب د ه) أيضاً قطر لمثل ما مر، [وقطرا (°) (ج أ - ب

⁽١) غير واضحة ني ع .

^{· 2 - (}Y)

^{· · · (}٣)

⁽٤) +ع .

⁽٥) ح: قطر ،

هـ)]^(۱) تقاطعا على (د) ، فـ (د) هو المركز .

فإذن (٢) الأرض في وسط العالم ونسبتها إلى فلك الـبروج ، كنسبة المركـز إلى المحيط المركز ؛ وذلك ما أردناه .

ب": إذا دارت كرة الكل قامت الدوائر المارة بقطبيها على الأفق على قوائم في كل" دورة مرتين؛ وقامت منطقة البروج على نصف النهار ، وأيضا" مرتين . ولاتقوم" منطقة البروج على الأفق أصلاً، إذا كان قطبالأفق فيما بين المدار" الصيفى ـ أعنى مدار رأس السرطان ـ والقطب الظاهر .

أما^(^) إذا كان على المدار الصيفى أو الشتوى ، قامت منطقة البروج على الأفق فى كل دورة مرة واحدة . وإذا كان فيما بين المدارين ، قامت عليه مرتين. أما الحكم الأول فظاهر مماذكره " أوطولوقس" فى الشكل العاشر من

⁽١) د : وقطر (أج - أب).

⁽٢) ج : فاذا .

⁽۲) د :.

⁽٤) – ح ٠

⁽٥) د : ايضا .

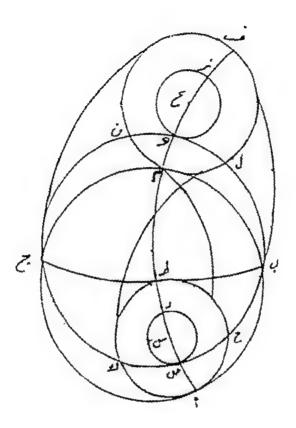
⁽٦) ح : تكون . د : ولايقوم .

⁽٧) ع: مدار .

⁽٨) ح: واما .

^(*) وهو مهندس رياضى يونانى مشهور ، مذكور فى وقته كان له تصانيف مشهورة متداولـة بين العلماء . من مؤلفاته : كتاب الكرة المتحركة ، وكتاب الطلوع والغروب . (القفطمى : إخبار العلماء بأخبار الحكماء ، مكتبة المتنبى، القاهرة ، ص : ٥٣).

مقالته في " الكرة المتحركة" ؛ وأما الحكم الثاني فليكن لبيانه :



دائرة (ب هـ ج ص) ، الأفق (و ص د) ، أعظم المدارات الأبديسة الظهور (و هـ ز) ، أعظم () المدارات () المدارات () ، أعظم () المدارات () المدارات () ، المدار الصيفى () ، (و ل م ن ف) ، المدار الشتوى .

٠٤-(١)

^{. 3 . 6 - ()}

⁽٣) د: (وحطك).

^(*) إلى هنا تنتهى النسخة (د) ، وهى النسخة المحفوظة بدار الكتب .

وليكن في وقت ما وضع منطقة البروج كوضع قبوس (ك ل) مماسة للمدارين على نقطتي (كل) على الأفق ؛ وليمر (أسع ف) من الدوائر العظام بالقطبين ، فهي تمر بنقطتي (هـ ص) اللتين عاس الأفق المدارين عليهما، وهي بمنزلة دائرة نصف النهار . ولأن الأفق _ أعنى دائرة (ب هـ ج ص)، و كل واحد من المدارين _ أعنى دائرتي (حطك) و (لم نف) تقاطعت على نقط (حك ل ن) . وقد مرت دائرة (أس ع ف) بأقطابهما فهي تنصف قسى (ح ط _ ك ح أ ك _ ل م ن _ ل ف ن)(1) الاربع على نقط (ط أ م ف) ، وقطعنا (ح أك م ل م ن) . وأنصاف المتساوية متساوية ، و (ك ط) مسناو له (ل ف) . والزمان الذي يقطع (ف هـ) نقطة (ك) قوس (ك ط)، يساوى الزمان الذي يقطع فيه نقطة (ل) قوس (ل ف). وإذا وافت نقطة (ك) مؤضع (ط)، وافت نقطة (ل) موضع (ف). وصار وضع منطقة البروج حينئذ كوضع دائرة (ط ب ف ج)، فتكون (ط) أول السرطان فوق الأفق، و (ج) أول الميزان على المشرق، و(ف) أول الجدي تحست الأرض، و (ب) أول الحمل على المغرب(٢) . وتكون النقطتان اللثان تماس عليهما منطقة البروج، المدارين نقطتي (ط ف) . ولكون دائرة نصف النهار ـ أعنبي دائرة (أ س ع ف) مارة بهما، تكون مارة أيضاً بنقطتي (١) منطقة البروج؛ فيكون حينفة فلك البروج قائماً عليها على قوائم .

و بمثله تبین أن (ط ح ـ ف ن) متساویان، وأن (ط) إذا وافت موضع (ح) وافت (ف) موضع (ن)، صار (ئ) وضع (ه) منطقة البروج كوضع قوس (ح ن).

⁽۱) - ح ۰

⁽٢) ح : المغرب .

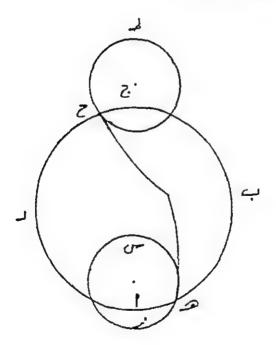
⁽٣) ح، ع: نقطتي .

⁽٤) ح : فصار ،

⁽٥) ح: منع .

ثم إذا وافت (ح) موضع (أ) وافت (ن) موضع (م) فصار وضع منطقة البروج كوضع دائرة (م ب أ ج)؛ وكان (م) أول الجدى فوق الأرض ، و (ج) أول الحمل على المشرق، و (أ) أول السرطان تحت الأرض، و (ب) أول الميزان على المغرب . ولكون نصف النهار مارة بنقطتى (م _ أ) تكون أيضاً مارة بقطبى منطقة البروج، ويكون فلك البروج قائماً (۱) على قوائم . ثم يتحرك الفلك إلى أن يوافى (أ) نقطة (ك)، و (م) نقطة (ل)؛ ويعود الوضع الأول، وقد بان منه أن فلك البروج على نصف النهار على قوائم في كل دورة واحدة (۲) مرتين، فلك البروج على نصف النهار على قوائم في كل دورة واحدة (۲) مرتين، وذلك ما أردناه .

ج: وأما الحكم الثالث، وهو أن منطقة البروج لايقوم على الأفق أصلاً إذا كان قطب الأفق فيما بين مدارى المنقلبين وقطبى الكل، فلنعد لبيانه:



⁽١) ح : قائماً من اخرى عليها .

الأفق وليكن (ب د)، والمداران (۱) وليكونا (هـ ز ـ ح ط)، وليكن (هـ ز) منهما المدار الصيفى، وليكن (أ ج) قطبى الكل، و(ك) قطب الأفق فيما بين قطب (أ) ومدار (هـ ز)، وليكن (هـ ح) منطقة البروج.

نقول: فهى لايمكن أن تقوم على دائرة (ب د)؛ لأنها لو قامت عليها على قوائم لمرت بنقطة (ك)، فتكون حينئذ قاطعة لمدار (هـ ز) وكانت مماسة له، هذا خلف (أ). فإذن (١) الحكم ثابت، وذلك ما أردناه.

وأما باقى الأحكام وهو أن منطقة البروج تقوم على الأفق فى دورة مرة إذا كان قطبا الأفق على المدارين، ومرتين إن كان بينهما .

فلنعد الأفق والمدارين والقطبين كما مر، وليكن (ز أ ج) نصف النهار. ونفرض قطبى الأفق أولاً على المدارين، فتكون لامحالة على الفصلين المشتركين بينهما وبين نصف النهار، وهما (ك ط) (٢). فإذا كان فلك البروج على وضع دائرة (ط ل ك) مر بقطبى الأفق قائماً عليه على قوائم؛ وظاهر أن نقطة (ك) لاتوافى فى دورها على محيط مدار (ز هـ) ذلك الموضع إلا مرة واحدة؛ فإذن (٤) فلك البروج لايقوم على الأفق مرة واحدة.

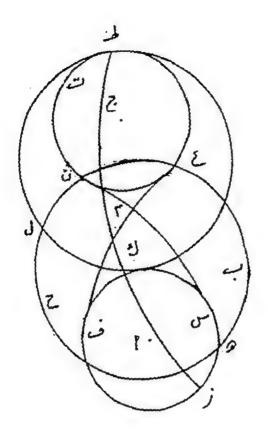
⁽١) ع: المدارين.

^(*) يقصد برهان الخلف ، وهو نوع من البرهنة أساسها إثبات صحة المطلسوب بإبطال نقيضه، أو فساد المطلوب بإثبات نقيضه . (المعجم الفلسفى، الهيئة العامة للكتاب لشستون المطابع الأميرية (مجمع اللغة العربية) ، طبعة ١٩٨٣م.ص : ٣٣) .

⁽٢) ح : فاذا .

⁽٣) ع: طُطُ

⁽٤) ح : ناذا .

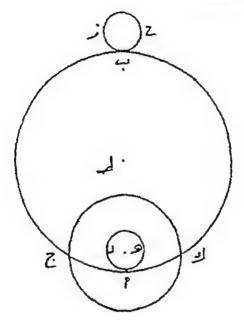


ثم ليكن القطب فيما بين المدارين عند نقطة (م)، ونخرج (١) من نقطة (م) عظيمتين تماسان مدار (هـ ز) ولتكونا (م ن ــ م س)، فتكونان قائمتين على الأفق على قوائم، وهما مماستان المدار الآخر، فلتماساه على نقطتى (ع ف). ولأن نصف (س م ف) غير ملاق لنصف (ك ل ط)، لكون قسوس (ك س) شبيهة بقوس (ط ف)، ولتساوى المداريين تكون مساوية لها. وأيضاً لأن النصف الذي يبتدئ من (س) لا في جهة (م) وينتهى إلى (ف) غير ملاق لنصف (ن م ع)، تكون قوس (س ز ن) مشابهة ومساوية لقوس (ف ح ع)، لنصف (ن م ع)، تكون قوس (س ز ن) مشابهة ومساوية لقوس (ف ح ع)،

⁽١) ع: وعوج.

وتبقى (ن ك) مساوية لـ (ع ط) . فإذا تحركت نقطة (ك) تحركت نقطة (ط)، وانتهتا معاً إلى نقطتى (س ف)؛ فانطبقت منطقة البروج على دائرة (س م ف) وقامت على الأفق لقيامها عليه؛ ثم فارقتاهما (١) وانتهتا معاً إلى نقطتى (ن ع) وانطبقت المنطقة على دائرة (ن م ع)، فقامت على الأفق مرة أحرى؛ ثم فارقتاهما وانتهتا معاً إلى موضعيهما الأولين . فإذن (١) فلك البروج يقوم فى هذا الوضع على الأفق مرتين، وذلك ما أردناه .

ه : كل مايطلع ويغرب من الثوابت، فهو يطلع ويغرب دائماً على نقطتين بعينهما .



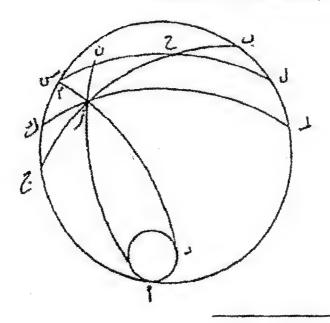
فليكن الأفق (أب ج)، وأعظم الأبدية الظهور (أده)، وأعظم الأبدية الخفاء (ب زج)، وليكن (ط) كوكباً يطلع ويغرب ولايتحرك غير الحركة

⁽١) ع: فارقاهما . (٢) ج: فاذا .

الأولى، فهو يرسم بحركته دائرة يقوم المحسور عسوداً عليها، وهمى تقطع لكونه طالعاً ، خايباً . قلتكن هنى دائسرة (ج طالئ) ويلزمها الكوكب؛ ولذ ناحية المشرق من حانب (ك)؛ فهو يطلع أرمن (ج) ويغرب من (ك)؛ وذلك ما أردناه .

أقول: هذا بناءً على أن الثوابت لاتتحرك الحركة (٢) الثابتة على ماقدمنا ذكره، وإذا كانت هي متحركة فلاتكون مشارقها ومغاربها نقطاً بأعيانها، فيكون (٢) هذا الحكم حكم النقط التي لاتتحرك من القلك.

و: كل ما كان من الكواكب على دائرة عظيمة غير قاطعة لأعظم الأبدية الظهور ولامماسة لها، فأقربها من القطب الظاهر يطلع بعد أبعدها ويغرب أيضاً بعده؛ وبالجملة ما يطلع أولاً يغرب أولاً، وبالعكس.



١٠) ع: ناحية .

⁾ ح : والحوكة .

فليكن الأفق (أ ب ج)، وأعظم الأبدية الظهــور (أ د هــ)، والعظيمة التى لاتقطع (أ د هـــ) ولاتماسـها هـى (ج ز ب) . وليكـن عليهـا كـــا (ز،ح) . و (ز) أقرب إلى القطب الظاهر من (ح)(١) .

فنقول: إن (ح) يتقدم (ز) في الطلوع والغروب جميعاً؛ ونرسم على (ز ح) مداريهما اليوميين، وهما (ط ز ك ـ ل ح م). وليكن (ج) جهة المشرق، و (ب) جهة المغرب؛ فنقطتا (ز ح) تطلعان من نقطتي (ك م) أبداً، وتغربان من نقطتي (ط ل)، وتلزمان مداريهما لما تقدم في الشكل المتقدم . ولنجر (۲) على نقطة (ز) عظيمة تماس دائرة (أ هد د) (۳) وهي (هر ز ن)، ويكون نصف (هر ز ن) غير ملاق لنصف (أ ك م)، فيكون قوسا (ز ك ـ م ن) متشابهين وتماماهما من المداريس؛ أعنى مايبتدئ من (ز) في جهة (ط)، إلى أن ينتهي إلى (ك)؛ ومايبتدئ من (ن) في جهة (ل) إلى أن ينتهي إلى (م) أيضاً متشسابهان (۱) انتهي إلى (ك) بحركة الكل في زمان واحد . ويلزم منه أن (ز) إذا انتهي إلى (ك) مشرقها؛ فيكون (ح) طالعة قبلها أعنى قبل (ز) ". وأيضاً نجر عظيمة أخرى على (ز) تماس أيضاً دائرة (۷) (أ د هـ) وهي (د ز س)، ويكون نصف (أ ط ل ب) غير ملاق لنصف (د ز س) . وتتشابه لذلك قوسا (ز ط ـ س ل)، وتقطعهما (ز س) في زمان واحد.

⁽۱) ح: حد.

⁽٢) ع : ونجر .

⁽٣) ع: أده.

⁽٤) : : متشابهین .

⁽٥) – ج٠

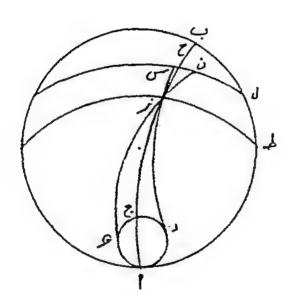
⁽۱) ج: "۱".

⁽Y) - ج ·

ويلزم منه أن (ز) إذا انتهى إلى (ط) مغربها، تكون (س) منتهية إلى (ل) مغربها. فتكون (ح) غاربة قبلها، أعنى قبل (ز)؛ وذلك ما أردناه .

ز: كل ماكان من الكواكب على دائرة عظيمة قاطعة لأعظم الأبدية الظهور، فأقربها من القطب الظاهر يطلع قبل أبعدها منه ويغرب منه (١) بعده.

ولنعد (أ ب م) الأفق، و(أ د هـ) أعظم الأبدية الظهور ، ولتقطعها عظيمة (ج ز ح ب) وعليها كوكبا (ز ،ح) . وليكن (ز) أقرب إلى القطب الظاهر من (ح)؛ فنقول إن (ج ز) يطلع قبل (ح) ويغرب بعده .



وليكن المشرق ممايلي (ك)وليمر بنقطتي (زح) مدار (أك _ وطم _ حلى اليوميان القائمان على المحور على ماتين في شكل (٥) من هذه المقالة . ونرسم عظيمة (هزن) مارة بنقطة (ز) ومماسة لدائرة (أده)، [فيكون نصف (هرزن)] غير ملاق لنصف (أكم)، وتكون (ك ز _ م ن) متشابهتين وكذلك تماماهما . أعنى القوس المبتدئة من (ز) في جهة (ط) المنتهية إلى (ك)، والمبتدئة من (ن) في جهة (ل) المنتهية إلى جهة (م)، وتقطعهما نقطتا (ز _ ن) في زمان واحد. ويلزم منه أن (ز) إذا انتهت إلى (ك) _ أعنى مشرقها _ انتهت (ن) أيضاً إلى (م) مشرقها، وتكون لامحالة (ح) طالعة بعدهما . وأيضاً نرسم عظيمة (د زس) مارة بنقطة (ز) وممارسة لدائرة (أد هر) على أن نصف (د زس) غير ملاق لنصف (أطل)، فيكون (ط ز _ ل س) متشابهتين . ويلزم . ممثل مامر أن (ز) ينتهي إلى (ط) مغربها مع انتهاء (س) إلى نقطة (ل) مغربها مع انتهاء (س) وتخرب بعدها، وذلك ماأردناه .

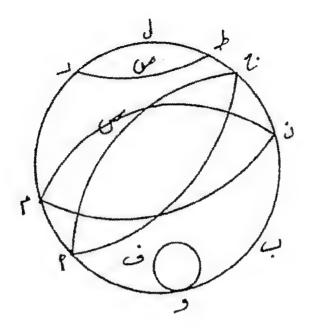
ح: الكواكب المتقاطرة الكائنة على دانرة عظيمة كفلك (٤) البروج أو معدل النهار، فإنها تطلع وتغرب على التبادل.

⁽١)ع: أك زطه حل.

⁽۲) – ج ،

⁽٣) ج: ناذا ،

⁽٤) ج: لفلك.



فليكن الأفق (أ ب ج د)(1) ، والأبدية الظهور (هـ ز)، والأبدية الخفاء (ح ط)، والقطبان (ك ل)، ونصف فلك البروج الظاهر (أ س ج)، ونصفها الخفى (ن ع أ)(1) ، [ونصف معدل النهار الظاهر (م س ن)، ونصفها الخفى (ن ع م)](1) .

وليكن (أ ج) كوكبين متقابلين على قطر واحد، فنقول إذا طلع أحدهما غاب الآخر وبالعكس؛ وكذلك اللذان على نقطتى (م ن). وليكن المشرق مما يلى (أ د)، [وليكن (أ ب)] (1) القطعة الظاهرة من المدار اليومى الذى له (أ)، و (ج د) القطعة الخفية من المدار اليومى الذى له (ج).

⁽۱)ع:أجد.

⁽٢) ج: د عم.

⁽۲) - ج -

⁽٤) - ع.

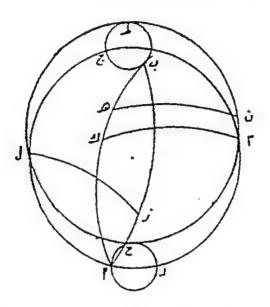
ولما تقدم في شكل (٥) تكون نقطتا (أ ـ ج) لازمتين لهما، طالعتين من نقطتی (أ ـ د)، غاربتین من نقطتی (ب ـ ج) . ونرسم عظیمة تمر بنقطتی (هـ _ك) فهي تمر بنقطتي (ح _ ل) أيضاً لكونها مارة بالنقطة التي تماس عليها دائرتا (أب ج ـ د هـ ز)، أعنى نقطة (هـ) وبقطب (ك)، فهى أيضاً تمر بقطب دائرة (أب ج د). ولأن قوسى (ج د أ ــ ن د م) نصف عظيمتين، فهما متساويتان . ونلقى (ج د م) المشتركة، فتبقى (ن ج) مساوية لـ (م أ) . ولأن دائرة (أب ج _ دنم) تقطع دائرة (أب ج د) وتمر (ه ك ل) بأقطابها، فهي تنصف قطعها . وكذلك تكون (أهـ) مساوية له (هـ ب) و (دح) لـ (حج) و (ن ج) له (د م) ، ويبقى (ن ج). أعنى (أ م) مساوية لـ (د م) ولتساويهما يكون مدارا (أب _ جب) متساويين، وقوس (أف ب) الظاهرة مساوية لقوس (ج ص د) الخفية المتبادلة معها(١) . ولما صادر به أوطولوقس كتابه يساوى الزمان الذى فيه يقطع (أ) قوس (أف ب) الزمان الذى يقطع فيه (ج) قوس (ج ص د)، فيكون غروب نقطة (أ) وطلوع نقطة (ج) في وقت واحد؛ وبمثله تبين أن طلوع (أ) وغروب (ج) في وقت واحد . وأما على معدل النهار فلكون (م س ن ــ ن ع م) نصفين متساويين، وبمصادرة أوطولوقس يكون طلوع (م) عند غروب (ن) وبالعكس. وكذلك الحكم في سائر النقط التي على دائرتي (أس ج ع م س ن ع)، وحكم غيرهما من الدوائر حكم فلك البروج؛ وذلك ما أردنا .

وليكن لبيان ماذكر في الشكل الثامن، وهو (٢) أن الكواكب المتقاطرة على فلك البروج تطلع وتغرب معاً على التبادل . (أج ب د) الأفق، و (أح د)

La: : (1)

⁽٢) ع: هو .

المدار الصيفى، و (ب ط ج) المدار الشتوى، و (أ ز ب هـ) (١) فلك الـــبروج النصف الخفى منه (أ ز ب)، و النصف الظاهر (ب هــ أ)، و (هــ ز) عليهما نقطتان متقابلتان على طرفى قطر واحدٍ .



نقول: فعند طلوع (ز) يجب أن يغرب (هـ) وبالعكس، وذلك لأن عند طلوع (ز) إن لم يغرب (هـ)، فليغرب غيره وليكن (ك). ونرسم من مدارات نقط (ز ـ هـ ـ ك) قسى (زل ـ هـ ن ـ ك م)؛ فإذا تحرك الفلك إلى أن ينتهى (ز) إلى (ل) طالعاً ـ انتهى (أ) مثلاً إلى (ح)، و (ب) إلى (ط)، و (هـ) إلى (ن)، و (ك) إلى (م) غاربا؛ فصار وضع فلك البروج كدائرة (ح ل ط م) [يقاطع فلك البروج والأفق، وهما عظيمتان $(1)^{(7)}$ ؛ ووحب أن يكون (ل ح م) نصف دائرة البروج؛ لكون (ل م) يقاطع فلك البروج والأفق، وهما

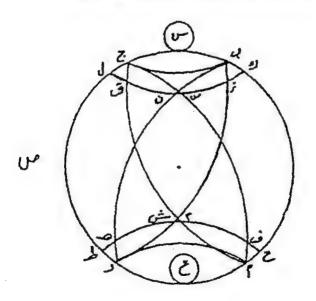
⁽١) ج: أهربه.

⁽۲) ∴ : انتهى .

⁽۲) - ع.

عظیمتان؛ ووجب أیضاً أن یكون (ل ح ن) نصفه لكون نقطتی (ل ـ ن)، أعنی (زـ هـ) على طرفی قطر واحد لدائرة عظیمة، هذا خلف. فإذن (١) الحكم ثابت، ولذلك ما أردناه.

ط: إذا كان مدار المنقلين أعظم من الدائرتين الأبدية الظهور والخفاء كل من نظيرته وإن فلك البروج يطلع ويغرب على جميع القوسين اللتين بين دائرتى المنقلين من الأفق. وأحد نصفى البروج الللين بين المنقلين يذهب فى الطلوع من جهة القطب الظاهر إلى جهة القطب الخفى على توالى البروج، والنصف الآخر يذهب على خلاف ذلك. وماكان طلوعه مما يلى القطب الظاهر – كان غروب نظيره ممما يلى القطب الخفى وبالعكس. وأوضاع البروج تختلف فى الطعب الخفى وبالعكس. وأوضاع البروج تختلف فى الانتصاب والانخفاض، وبالقياس إلى الأفق.



⁽١) ح: فاذا .

فليكن الأفق دائرة (أ ب ج د)، والمدار الصيفى (أ د)، والمدار الشتوى (ب ج)، وفلك البروج (دهرزب) ، وليكن قوس (دب ز) النصف الظاهر منه، وقوس (ب هدد) الخفى. وليكسن (ص ز) مطلع معدل النهار ومغيبه ، والمشرق مما يلى (ص).

فأقول: إن فلك البروج يطلع على جميع قوس (د ص ج) ، ويغيب على جميع قوس (ب ز أ). وإن أجزاء (د هـ ب) تأخذ في الطلوع من (د) نحو (ص) إلى (ج) على الترتيب آخذة نحو القطب الخفي وهو (س)، وأجزاء (ب ز د) تأخذ في الغروب من (ب) نحو (ز) إلى (أ) على الترتيب آخذة نحو القطب الظاهر وهو (ع) . و كل جزء (ت) يطلع فيما بين (د ص)، ف إن نظيره يغرب فيما بين (ب ز) . و كل جزء (ت) يطلع فيما بين (ص ج)، ف إن نظيره يغرب فيما بين (ب ز) . و كل جزء (ت) يطلع فيما بين (ص ج)، ف إن نظيره يغرب فيما بين (ز أ) .

أما أن فلك البروج يطلع على جميع قوس (د ص ج) ، ويغيب على جميع قوس (ب ز أ). فلما تبين في شكل (يا) من كتاب "أوطولوقس" ؛ وأما أن أجزاء (د هـ ب) تأخذ في الطلوع من (د) نحو (ص) ، ونظيرها يأخذ في الغروب من (ب) نحو (ز) (ه فيكن لبيانه قوسا (ا د هـ ب ز) متقابلتين متساويتين، وليمر بنقطتي (هـ ز) مدارا (ح هـ ط ـ ك ز ل) ، فهما

⁽۱) ع: دهـ بز.

⁽٢) ع: دزب.

⁽٣) ع: حزر .

^(؛) ع : حزؤ .

^{. 6 - (0)}

⁽۲) - ع.

يلزمانهما ويطلعان من نقطتي (طل) ويغربان على نقطتي (حك) على مامر في الشكل الخامس.

وإذا أخذنا (هـ ب) مشتركة يكون (هـ د ب) النصف مساوية لـ (هـ و ب ز) ، فنقطتا (هـ ز) متقابلتان متقاطرتان. ولأن نقطة (د) المنقلب الصيفى و فلك البروج تماس دائرة (أ د) و تقطع سائر المتوازية ، فتكون (دهـ ـ د م) متساويتين. و كذلك (ب ز ـ ب ن) ، و كان (هـ د) مثل (ب ز) ـ ف (دم) مثل (ب ن). وإذا جعل (ب م) مشتركة كان قوس (ب م د) النصف مساوية لقوس (ب م ن) ، فنقطتا (م ن) أيضاً متقابلتان متقاطرتان.

ولما مر في الشكل الثامن يكون طلوعها وغروبها على التبادل ، وكذلك طلوع نقطتي (هـ ز) وغروبهما. وعند طلوع نقطة (د) من موضعها، يكون غروب (ب) في موضعها. وعند طلوع (هـ) مـن نقطة (ط) ، يكون غروب(ز) في نقطة (ك). فيكون طلوع قوس (دهـ) على قوس (دط) على الترتيب ، وغروب قوس (ب ز) على قوس (ب ك)(1) على الترتيب كل منهما آخذة مما يلي أحد القطبين إلى ما يلـي القطب الآخر على خلاف نظيرتها . وبمثل ذلك تبين أن جميع نصف (دهـ ب) يطلع في جميع قوس (د عيث كوضع دائرة (أش ج ف) ، ونجعل نصف (أش ج) الظاهر ونصف (ج فأ) الحفي . وتبين كما مر تقاطر نقطتي (فق) ونقطتي (شص)، وأن فف أ الحفي . وتبين كما مر تقاطر نقطتي (فق) ونقطتي (شص)، وأن على الترب على جميع قوس (ج ص د) آخذة من جهة (س) إلى على جميع قوس (أثر ب) على الترتيب، وأن النصف الآخر يغرب على جميع قوس (أزب)

⁽١)ع:بط.

آخذة من جهة (ع) إلى جهة (س)؛ وقد تبين أن لكل واحد من نصفى البروج انتقالين في الطلوع والغروب إلى جهتين مختلفتين.

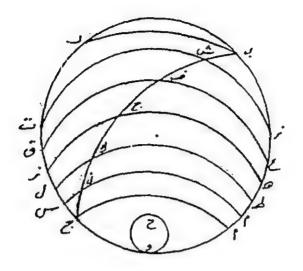
وظهر مما بينا أن كل جزء يطلع شمالياً فنظيره يغرب جنوبياً، وبالعكس. وبسبب اختلاف وضع هذه الحركات، يُختلف وضع فلك البروج في المساكن التي تحته. وعند وصول المنقلب الصيفي إلى نصف النهار الظاهر، يكون فلك البروج قائماً على نصف النهار قريباً من الانتصاب. وعند وصول الشتوى إليه، يكون أيضا قائماً قريباً من الانخفاض. وفيما بينهما _ فيما بين ذلك الانتصاب وهذا الانخفاض _ غير قائم عليه؛ وذلك ما أردناه.

ى: القسى المتساوية من فلك البروج المختلفة البعد من نقطتى الاعتدال (أ) تطلع وتغرب على قطع غير متساوية من الأفق، ويكون ما هو أقرب إلى نقطتى الاعتدال منها أعظم مما هو أبعد. والمتساوية البعد من نقطتى الاعتدال تطلع وتغرب على قطع متساوية من الأفق.

^(*) نقطتي الاعتدال هما:

١ ــ نقطة الاعتدال الخريفي : وهي رأس الميزان ؛ لأن الليل والنهار يعتدلان فــي الخريـف
 إذا بلغته الشمس .

٢ ـ نقطة الاعتدال الربيعي: وهي رأس الحمل ؛ لأن الشمس إذا بلغته اعتدل النهار في
الربيع. (الحنوارزمي : مفاتيح العلوم، مكتبة الكليات الأزهرية، الطبعة الثانية،
القاهرة ، ١٩٨١م.ص:١٢٦) .



فليكن الأفق (أب ج د)، وأعظم الأبدية الظهور (ح)، وفلك البروج (ب ح ج)، ومعدل النهار (هـ ح ز) وليتقاطعا على (ح). وليكن (ب) المنقلب الشتوى، و (ج) الصيفى . ولتكن قسى (ح ك _ ك ن _ ن ج) متساوية، وكذلك قسى (ح ف _ ف ش _ ش ب)، وليمر بنقط (ك _ ق _ ح _ ف _ ف _ ف ش _ ش ب)، وليمر بنقط (ك _ ق _ ح _ ف _ ف _ ف _ ف _ ف _ ق ن ش _ ب)، وليمر بنقط (ك _ ق ق ز ش ت ب د).

نقول: فقوس (زل) أعظم من (لس)، و (لس) أعظم من (س اعظم من (س) عظم من (س) أعظم من (ق ت) ، و (ق ت) عج). وكذلك في الجانب الآخر، و (زق) أعظم من (ق ت)، و (لس) لـ (ق أعظم من (ت د)، وأن (زل) مساوية لـ (زق)، و (لس) لـ (ق ت)، و (س ج) لـ (ت د). وكذلك القول في القسى التي بين حدى (أ ب)، وذلك لأن أفق (أب ـ د ج) ماست دائرة (وح) ونظيرتها من المتوازية، وعظيمة (ب ح ج) ماست دائرتي (أج ـ ب د)، وهما أعظم

من الأوليين. ونقطت التماس ، أعنى نقطتى (ج ـ ب) أيضا على العظيمة الأولى.

وتبین بمثل ذلك تساوى (زب _ زس) ، فتبقى (ق ب) مساویة له (ل

⁽١) ج: تسيا.

^(*) وهو من الحكماء الرياضيين والمهندسين المشهورين من حكماء البونان، وله تصانيف حسان في الرياضة والهندسة. وله الكتاب المشهور الذي هو أحل الكتب: المتوسطات بين كتاب إقليدس والمحسطي، وهو كتاب الأكر . (القفطي : إخبار العلماء ، ص : ٧٦) .

⁽٢) ج: النقطة .

⁽٣) ع: كما .

⁽٤) ج : ثاذودسيوس .

⁽٥) ع: ح ف حط.

س) ، وكذلك في البواقي . ويظهر من ذلك حال سعة المشارق والمغارب للقسى المتساوية من فلك البروج عن حنبتي نقطتي الاعتدال ، وذلك ما أردناه.

یا: أزمنة طلوع أنصاف فلك البروج التی لاتكون مبادئها علی مدار واحد بعینه مختلفة، وأطولها زمان طلوع النصف السدی یكون مبدؤه (۱) أول السرطان؛ ثم ما یتلوه علی المرتیب إلی أول الجدی، أعنی كل ماكان مبدؤه (۱) أقرب إلی أول السرطان، فزمان طلوعه أطول مما یكون مبدؤه (۱) أبعد منه، وأقصرها زمانا اللهی یكون مبدؤه (۱) أول الجدی؛ ثم مایتلوه علی المرتیب إلی (۱) أول السرطان. وأما الأنصاف التی تكون مبادئها علی مدار واحد بعینه ، فأزمنسة طلوعها متساویة ؛ وتلك الأنصاف تكون لامحالة عن جنبتی أول السرطان والجدی .

أقول: وهذه الأزمنة هي التي تسمى قسى نهار النقطة التي هي مبادئ تلك الأنصاف، والنقط التي تكون على مدار واحد هي التي يقال لها المتساوية في طول النهار، كأول الأسد وأول الجوزاء.

⁽١) ع: مبدأه .

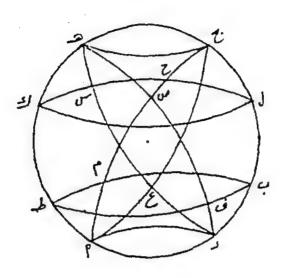
⁽٢) ع: مبدأه .

⁽٣) ع: مبدأه.

⁽٤) ع: زمان .

⁽٥) ع: ميداه .

⁽٦) ع: على .



فلیکن الأفق (أب ج)، والمماسة لأول السرطان (أد)، والمماسة لأول الجدی (جه)، وفلك البروج (أح – جز). ولیکن المشرق ممایلی (أهم) ف (أ) أول السرطان، و (ج) أول الجدی. ولیکن توالی البروج علی (أوج)، وهذا النصف تحت الأرض، و (ج ح أ) فوقها. ولنفصل (أزج) متساویین متقابلین، ونرسم علی (زح) مداری (ب ز – ط م – ل ن – ح) متساویین متقابلین، ونرسم علی (زح) مداری (بور ط م ب ل ن – ك ح). ولیکن (طم ب – ك ح ل) منهما(۱) فوق الأرض، فیکون قوسا (أورام) متساویین. و كذلك قوسا (ح ج – جن)، ولتساوی (أز ج) مشركة، یکون نصف (أز ج) مساویة ل (زج ج)، ویکون لذلك نقطتا (زج) متقاطرتین، و كذلك نقطتا (من). ولکون (أد) وهی من (ك ح ل) القطب الظاهر من (طم ب) وهی من (ك ح ل)(۱)

⁽۱) + ع.

⁽٢) ع: حك ل.

من (هـ ج) _ يكون قوس (أ د) أعظم من القوس الشبيهة من داثرتها بقوس (طم ب) ؛ وكذلك (طم ب)(١) من الشبيهة بقوس (ك ح ل)، وهي من الشبيهة بقوس (هـ ج) ؟ ويكون الزمان الذي يقطع فيه (أ) [قوس (أ د) أطول من الزمان الذي يقطع فيه ٢٠١٦ (ز) قوس (ط م ب)، وهو أطول من الزمان الذي [يقطع فيه (ج)] (٢) قسوس (ح ك ل)، وهمو أطول من الزمان الذي يقطع فيه (ج) قوس (هـ ج). وظاهر أن (أ) إذا قطعت (أ د) التي هي فوق الأرض قطعت (ج) في ذلك الزمان القطعة _ من مدارها _ التبي تحست الأرض، و (أ ج) يصيران معاً في وقت واحد إلى نقطتي (د هـ) ويصير حيئذ نصف (أزج) بأسره ظاهراً ، فيكون لذلك الزمان الذى فيه يقطع (أ) قوس (أد) هو الزمان الذي يطلع فيه نصف (أزج) ؛ وإذا كانت (ز) على (ط) تريد الطلوع كانت (ح) على (ل) تريد الغروب ، حتى إذا قطعا⁽¹⁾ قوسى (طم ب_ ل ن ك) صارتا معا على نقطتي (ب ك)، وصار حيشذ نصف (ج ز ح) بأسره ظاهراً، فيكون لذلك الزمان الذي يقطع (ز) قوس (ط م $(^{\circ})$ هو الزمان الذي (يطلع فيه) م $(^{\circ})$ نصف (ز ج ح).

و بعثله تبین أن الزمان الذی فیه یقطع (ل) (الله قبوس (ك ح ل) همو الزمان الذی فیه (4 - 1) قبوس (ك ح ل) همو الزمان الذی فیه (۱) قبوس (۱)

⁽۱) + ع.

⁽۲) + ع.

⁽۳) + ع .

⁽٤) ج : قطع .

⁽٥) ع: هو الزمان الذي فيه يقطع (ز) قوس (ط م ب) .

⁽٦) ج : فيه يطلع .

⁽٧) ع: ن.

⁽۸) + ع .

ج) هو الزمان الذي يطلع فيه (۱ نصف (ج ح أ). فإذن (۱ زمان طلوع نصف (أ ز ج) الذي مبدؤه (۱ (أ) أطول من زمان طلوع نصف (ز ج ح) الذي مبدؤه (۱ (ز)، وهو أطول من زمان طلوع نصف (ز ج م) الذي مبدؤه (ن)، وزمان طلوع نصف (((() (() (

و بعثل ذلك تبین أنه أقصر من زمان طلوع نصف (ح أن) الذى مبدؤه ($^{(1)}$) وهو (ح)، وهو أقصر من زمان طلوع نصف ($^{(1)}$) الذى مبدؤه ($^{(1)}$) وهو أقصر من زمان طلوع نصف ($^{(1)}$) الذى مبدؤه ($^{(1)}$) ($^{(1)}$) . و كذلك لو فرضنا وضع فلك البروج بين نقطتى ($^{(1)}$) لدائرة ($^{(1)}$) ، ويكون ($^{(1)}$) على توالى البروج تحت الأرض من أول الجدى إلى أول السرطان، و ($^{(1)}$) فوقها من أول السرطان إلى الجدى ؛ ونبين به ما بيناه ($^{(1)}$) أولاً .

وظاهر أن زمان طلوع نصف (زج ح) فى الوضع الأول مساو لزمان طلوع نصف (م أن) ؛ لكون كل واحد منهما مساوياً للزمان الذى يقطع فيه إحدى نقطتى (زم) قوس (طم ب) الظاهرة ، أو الزمان الذى يقطع فيه

⁽١) ع: فيه يطلع .

⁽Y) ج: فاذا .

⁽٣) ع: مبداه .

⁽٤) ع: ميداه .

⁽٥) ع: مبداه .

⁽٦) ع: مبداه .

⁽٧) ع: مبداه .

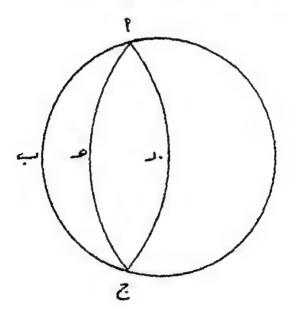
⁽٨) ع: ميداه .

⁽٩) - ع .

⁽۱۰) ع: تبيناه .

مقاطرتاهما _ أعنى نقطتى (ح ن) _ قسوس (ل ن ك) الخفية . فاذن (١) الخفية المناوية ، وذلك الأنصاف التي مبادئها على مدار واحد تكون أزمنة طلوعها متساوية ، وذلك ما أردناه. وقد نجعل بيان هذا الحكم الأخير في شكل مفرد .

يب: كل نصفين من فلك البروج يشتركان في قوس ؛ فإن كانا مختلفي زماني الطلوع ، كان الباقيان منهما بعد إستقاط المشتركة أيضاً مختلفي زماني الطلوع ، وكان الفضل بينهما كالفضل بين زماني طلوع النصفين. وإن كانا متساويي(٢) زماني الطلوع ، كان الباقيان أيضاً كذلك .



فلیکن الأفق (أ ب ج) ، وفلك البروج (أ د ج هـ) ، وتشترك نصف (أ د ج حـ د ج هـ) منه في قوس (د ج) . فإن كان مطالعا نصفي (أ د ج - د ج

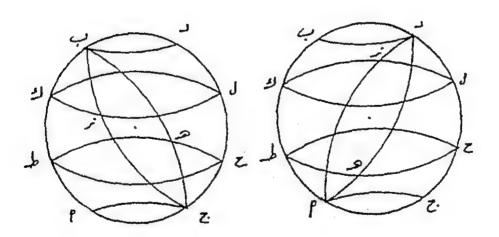
⁽١) ج: فاذا.

⁽Y) ع: متساو في، ج: متساوى .

هـ) مختلفین ؛ وأسقطنا قوس (د ج) ، بقی مطالعا قوسی (ا د - ج هـ) ایضاً مختلفتین؛ لأن مطالع قوس (د ج) یسقط عنهاوهی شئ واحد ، ویکون التفاضل بین مطالعی (ا د ج ـ د ج هـ) کالتفاضل بین مطالعی (ا د ج ـ د ج هـ) کالتفاضل بین مطالعا نصفی (ا د ج - د ج هـ) متساویتین، بقیت مطالعا (ا د - ج هـ) ایضا متساویتین لمثل ذلك . وذلك ظاهر ، وذلك ما اردناه .

أقول: وظاهر من هذا الشكل ومن الذى قبله أن زمان طلوع كل قوس من القسى المفروضة في النصف الذى يلى أول السرطان إلى أول الجدى، أطول من زمان طلوع القوس التي تساويه وتقابله .

يج: كل قوسين متساويتين متقابلتين من فلك البروج، فزمان طلوع كل واحد منهما مساو لزمان غروب الآخر.



فليكن الأفق (أبدح)، والمدار الصيفى (أج)، والمدار الشتوى (ب د)، وفلك البروج (أهددز): و (أهدد) منه الخفى، و (دزأ) الظاهر؟ ونفصل (أهـــدز) متساويتين ؛ ونرسم مـدارى نقطتـــى (هـــدز) المتقاطرتين وهما مدار (طهـ حــكزل).

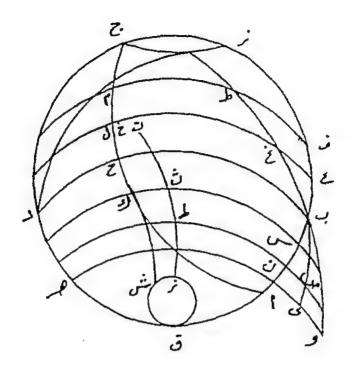
وليكن (طهرح) القسم الخفى ، و (ك ز ل) القسم الظاهر ، والمشرق مما يلى (طك) . فلكون القطتى (هرز) متقاطرتين ، تكون انقطت (هرز) تصيران معاً إلى انقطتى (طرل ل) ؛ وحينشذ يتم طلوع قنوس (أهر) وغروب قوس (د ز) فى زمان بعينه .

وأيضا إذا بدلنا وضع فلك البروج كما في الصورة الثانية، وجعلنا الطالع المنقلب الشتوى والغارب المنقلب الصيفي. فكانت (١) نقطة (هـ) فوق الأرض ونقطة (ز) تحتها، يكون وصولهما إلى نقطتي (حك) معاً؛ وحينئذ يتم غروب (جهـ) وطلوع (ب ز) في زمان بعينه. فإذن (١) زمان طلوع القوس التي تلى المنقلب الصيفي مساو لزمان غروب مقابلتها، وزمان غروبها مساو لزمان طلوع مقابلتها. وذلك ما أردناه.

يد: القسى المتساوية من فلك البروج المتتالية من الانقلاب الصيفي على توائى البروج إلى الاعتدال الخريفي، أو المتتالية (أ) من الانقلاب الشتوى على خلاف توائى البروج أيضا إلى الاعتدال ؛ فأزمنة غروبها مختلفة ، وأطولها زمانا الأقرب من الانقلاب ، فالأقرب. والقسى المتساوية المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال الخريفي على جنبيها ، متساوية أزمنة الغروب .

⁽١) ع: ولكون . (٢) ع: وكانت .

⁽٣) ج: فاذا . (٤) ج: والمتالية .



فليكن الأفق (أب ج د)، وأعظم الأبدية الظهور (ق ش ز)، والمدار الصيفى (أهـ)، والمدار الشتوى (ج ز)، ومعدل النهار (ب ح د)، وفلك البروج (أم ح ج)، والمشرق مما يلى جهة (ج دهـ)؛ فيكون (أ) أول السرطان على الغروب (أم)، و(ح) أول الميزان، و (ج) أول الجدى. ونقسم كل واحدة من (أم ح ح ج) بأقسام (أط ح ط ك ح ح ح ل ل م ل م ج) المتسارية، فتكون كل واحدة (7) مثلاً برجاً.

فتقول: زمان غروب (أ ط) أطول من زمان غروب (ط ك) ، وهو أطول من زمان غروب (ك ح) . ولنرسم على نقط الأقسام مدارات (ن ط _

⁽١) ع: المغرب.

⁽٢) ع: واحد.

س ك _ ع ل _ ف م) ، ونجر (۱) على نقطتى (ط ك) دائرتى (ز ط ت _ ش ك خ) ، تماسان دائرة (ق ش ز) على نقطتى (ز ش) . وليكن النصفان المبتدئان منهما إلى مايلى نقطتى (ط ك) ، غير ملاقيين لنصف دائرة (ق أ ز). ولذلك تكون قسى (ط ن _ ث س _ ت ب) متشابهة ، و كذلك قسى (ك س _ خ ب) (۱) ، وقسى (ك ث _ خ ت) ؛ ويكون قطع نقطة (ط) قوس س _ خ ب) (۱) ، ونقطة (ث) قوس (ك ش _ خ ت) ؛ ويكون قطع نقطة (ط) قوس (ط ن) ، ونقطة (ث) قوس (ث س) ، ونقطة (ت) قوس (ث ب) فى زمان واحد ؛ و كذلك قطع نقطتى (ك _ خ) قوسى (ك س _ خ ب) ، [بيل قوسى (ك ث _ خ ت)] (1) . وعند وصول (ط) إلى (ن) يكون (أ ط) غاربة ، ف (ط ن) ؛ بل (ت ب) هى القوس التى تقطعها (ط) ؛ بل (ث) (ث) فى زمان غروب قوس (أ ط) و (ك س) ؛ بل (خ ب) هى القوس التى يقطعها (ك) ؛ ويبقى (خ ت) القوس التى يقطعها (ك) ؛ ويبقى (خ ت)

⁽١) ع : ونجيز .

⁽٢) مكررة في ع بدون كذلك .

⁽٣) ج : تسي .

⁽٤) ج: خ ت.

⁽٥) ع:ت.

⁽٦) ع: لط.

نقول: وأيضا زمان غروب (جم) أطول (۱ من زمان غروب (م ل) ، وهو أطول من زمان غروب (ل ل ح) ، وهى القسى المتتالية من المنقلب الشتوى إلى خلاف التوالى . وبيان ذلك متأخر عن بيان الحكم الأخير ، وهو الحكم بتساوى زمانى غروبى (ح ك - ح ل) وغروبى (ك - ل م) وغروبى (- ك - م ج).

فلنعد الشكل ؛ ونتوهم أن نقطة (ح)(٢) التي هي نقطة الاعتدال الخريفي صارت إلى نقطة غروبها وهي (ب)، وحينئذ تصير قوس (أح) غاربة والقوس المقابلة لها طالعة. فيصير وضع فلك البروج كوضع دائرة (ج ب ص)، وتصير نقطة (ج) التي هي الانقلاب الشتوى إلى منتصف (ج ز) حيث أثبتنا نقطة (ج) الثابتة . ونخرج (ك س) إلى أن يلقى فلك البروج على (ص)، ونترك رسم فلك البروج الأول^(٣) بين نقطتي (ج أ) على حالها مع الأرقـام. فتكـون دائرتـا (ج ح أ _ ج ب ص) مماستين لدائرة (ج ز) على نقطتى (ج _ ح)، ونصفاهما اللتان في جهتي (ب ح) غير متلاقيين. فلذلك يكون (حك) مساوية لـ (ب ص) ، و (ح ل) لـ (ب ع) . وكانت (ح ك) مساوية لـ (ح ل)، ف (ب ص) مساوية لـ (ب ع) ؛ ولأن دائرة (ص س ك) موازية لدائرة (ع غ ل) _ وقد فصلنا من دائرة (ص ب غ ج) المائلة قوسى (ص ب ـــ ب غ) المتساويتين عن حنبتي دائرة (ب ح د) أعظم المتوازية ـ تكون متوازيتا (ص س ك _ ع غ ل) متساويتين. ولكونهما عن جنبتي أعظم المتوازية ، تكون (ب س _ ب ع) متساويتين ، و (س ص) الخفية مساوية لـ (ع غ) الظاهرة

⁽١) غير واضحة في ع .

⁽۲) - ع.

⁽۲) – ج ،

ولكن (صى ى) مثل (ك ط) ، و(ى و) مثل (طأ) ، و(ظغ) مثل (و أل من و ك مثل (و الكن (صى ع) مثل (الثانية مثل (جم) الأولى؛ فزمان غروب (ك ط) مساو لزمان غروب (ل و) ، وزمان غروب (طأ) مساو لزمان غروب (م ج) الأولى.

وقد تم بيان الحكم الأخير، وهو تساوى أزمنة غروب القسى(١) المتساويــة

⁽١) ع: جظ.

⁽Y) ع: ظغ ـ غب ـ بص ـ ص ى ـ ى و .

⁽٣) ج:ع٠

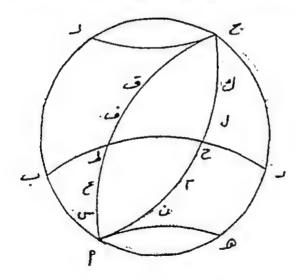
⁽٤) ع: غظ.

⁽٥) ج: نظ غ.

⁽٦) – ع .

المتساوية (۱) البعد عن نقطة الاعتدال الخريفى، ولكون زمان غروب (أ ط) أطول من زمان غروب (ك ح)؛ تكون أطول من زمان غروب (ك ح)؛ تكون أيضا زمان غروب (م ل)، وهو أطول من أيضا زمان غروب (م ل)، وهو أطول من زمان غروب (ل ح) . وهذا هو الحكم الثانى المطلوب بيانه، وقد ثبت جميع المطالب التى ادعيناها ؛ وذلك ما أردناه .

يه: القسى المتساوية من فلك البروج المتتالية من الانقلاب الشتوى على توالى البروج إلى الاعتدال الربيعي ، أو المتتالية من الانقلاب الصيفي على خلاف توالى البروج أيضا (٢) إلى الاعتدال ؛ فأزمنة طلوعها مختلفة وأطولها زمانا الأقرب (٣) فالأقرب من الانقلاب؛ والقسى المتساوية المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال الربيعي على جنبها ، متساوية أزمنة الطلوع .



⁽۱) = ج ۰

٠ (٢) - ج٠

⁽٣) ع : ما قرب .

فلیکن الأفق (أ ب ج د) (۱) ، ومدار الانقلاب الصیفی (أ هـ) ، ومدار الشتوی (ز ج) ، والمشرق مما یلی (ب) ، وفلك البروج (أ ح ـ ج ط) ، والمنصف الظاهر منه (ج ط أ) (۱) ، ومعدل النهار (ب ط ح د) (۱) . فیکون (ط) الاعتدال الربیعی ، و (ح) الخریفی. ویقسم ربعی (ج ح - ح أ) بأقسام متساویة علی نقط (ك ل ـ م ن) ، وربعی (أ ط ـ ط ج) أیضا بأقسام متساویة علی (س ع ـ ف ق) . فیکون کل قسم من هذین الربعین مقابلاً (۱) لقسم (۱) من الأولین، و نبین فی الربعین الأولین أحکام أزمنة الغروب کما مر فی الشکل المتقدم. ثم ننقلها إلی أزمنة الطلوع من هذین الربعین علی ما مر (۱) ، فثبت جمیع المطالب المذکورة ؛ وذلك ما أردناه.

وقد ظهر من هذا الشكل ومن الذى قبله تساوى مغارب القسى المتساوية التى عن جنبتى الاعتدال الخريفى على بعد واحد، وتساوى مطالع القسى التى عن جنبتى الاعتدال الربيعى. ولم يتبين تساوى مطالع القسى الخريفية، ولامغارب القسى الربيعية ؛ فلنرجع في بيان ذلك إلى مواضعها من سائر الكتب؛ وأنا أورد ها هنا (٧) برهانا على ذلك ، لتكون المسائل في هذا الكتاب كلية.

⁽١) ج: أب ج.

⁽٢) ج: جط.

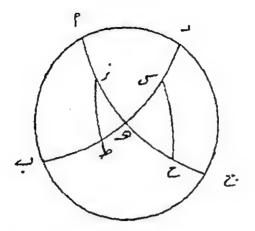
⁽٣) ع: بطدح.

⁽٤) :: متقابلاً .

⁽٥) – ج .

⁽٦) ع: على ما مر في لج من الكتاب

[.] انه : و. (٧)



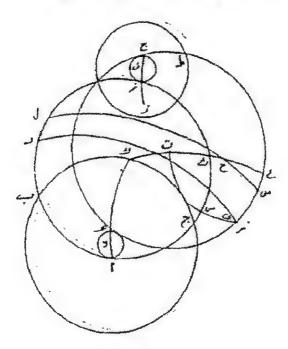
ليكن (أب ج د) دائرة نصف النهار، و (ب د) الأفق، و(أج) معدل النهار و (ز) النقطة الخريفية فوق الأرض، و(زط) قوساً من فلك البروج مفروضة، و(ح) أيضا النقطة الخريفية تحت الأرض، و(حك) قوسا مساوية لـ (زط).

نقول: فمطالعهما وهما قوسا (هرز هرح) متساویان ؟ وذلك لأن فی مثلثی (هرز طهر حرح ك) زاویتی (هر) متساویتان. و كذلك زاویتا (زح) وضلعا (زط ح ك) ، ولیس مجموع ضلعی (دهر هر ط مل) بنصف دائرة. فعلی ما بیّن " مانالاوس (فی كتابه " فی كتابه " فی الأشكال الكریة" ، یكون ضلعا (هرز هر جرح) متساویین ؟ و كذلك الزاویتان الباقیتان والضلعان الباقیان. و بهذا البرهان أیضا تبین حال القسی التی عن جنبتی الاعتدال الربیعی .

يو: القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهرة

^(*) مانالاوس (حوالى ١٠٠٠م): لم يكن مانالاوس متصلاً اتصالاً مباشراً بالإسكندرية ، ولكن المعروف أنه قام ببعض الأرصاد الفلكية في روما. وقد كتب مانالاوس عن الكريات وحسابات المثلثات الكروية، كما كتب ستة كتب في حساب الأوتار. (ديلاسي أوليرى: علوم اليونان وسبل انتقالها إلى العرب، ترجمة: د. وهيب كامل، زكى على ، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ١٩٦٢م، ص ٤١).

في أزمنة (١) مختلفة ؛ فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفى، فإنها تبدل نصف الكرة الظاهرة في أزمان مختلفة؛ فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفى، فإنها تبدل نصف الظاهر في زمان أعظم مما تبدل فيه الأبعد (٢) . وذلك إذا كان قطب الأفق بين أعظم الأبدية الظهور ، وبين مدار رأس السرطان.



فليكن الأفق (أب دح) ، وأعظم الأبدية الظهور (أه)، وأعظم الأبدية الخفاء (زح) ، ومدار السرطان (ب ك ج) ، ومدار الجدى (ج أمم ن). ولتتوهم فلك البروج على وضعين أحدهما (ك ت ع) والشاني (ق ز) ، وتقاطعا(٢) على (ت) وتماسا مدار (ب ك بج) على نقطتي (ك ـ ق) على ونيكون

(٢) .: ; ولتقاطعا .

⁽١) ج: ازمان.

⁽٢) ع: ابعله.

قوسا (ع ت ك ـ ز س ق) من جانب الاعتدال الربيعي (ع ت ك) مشلاً من حدود أوائل الحمل إلى رأس السرطان، و (زق) من حدود أوائل الثور إليه؟ ونفصل من (ك ت ع) قوسا ليست بأعظم من نصف الدائرة. ونرسم عظيمة تمر بنقطة (ع) وتماس (أهم) على (هم) ، فهي أيضا تماس (زح) ولتماسها على (ح). فإن كانت (ع ك) نصف دائرة مرت بنقطة (ك) ، وإن كانت أقل منه مرت فيما بين (كـ ـ ت) كما في الصورة التي أثبتناهـا؛ ولأن قطبي الأفق فيما بين دائرة (أهـ) ومدار (بك ك ح)، وليكن كنقطة (ش). فإن رسمنا عظيمة تمر بها وبنقطة (ت) ، قامت نصفها على الأفق منقسمة بمختلفين على (ت). وقد خرج منها (ت ث _ ت س) إلى الأفق ، و(ت ث) منهما يلى(١) القسم الأصغر من المختلفين ، فهي(١) أصغر من (ت س). وأيضا يجب من كون قطب الأفق بين أعظم الأبدية الظهور ومدار المنقلب كون قطب دائرة (هـ ع م) أيضا بينهما، والأخرى نظيرتهما؛ وذلك لأنا إن رسمنا عظيمتين تمران بقطبي معدل النهار، وليلق بهما(٢) (و ـ ف) وبنقطتي (أ ـ ح)، أعنى نقطتی التماس بین دائرتی (أ هـ - ح ز) وعظیمتی (أ ب ج ـ هـ ع م) مرتا بقطبی دائرتی (أ ب ج ـ هـ ع م) فیکون (أ) و (ش) ربعا، وإذا فصلنا (ح ف د) مثله وقع (د) فيما بين دائرتي (ز ح ط م ن) وهي قطب دائرة (هـ ع م) ٠

وإذا توهمنا (۱۰ عظیمة تمر بنقطتی (د ت) قامت نصفها علی دائرة (هـ ع م) منقسمة علی (ت) بمختلفین أعظمهما مما یلی نقطة (ذ). وقد خرج من

⁽١) ع: على .

⁽٢) ج : هي .

⁽٣) ع : وليكونا .

⁽٤) ج: توهمت.

نقطة (ت) قوسا (ت ث ع ـ ت س ز) إلى محيط دائرة (هـ ع م) ، و (ت ث ع) منهما يلى (۱) أعظه القسمين المختلفين، فهى أعظم من (ت س ز) وكانت (ت ث) أصغر من (ت س) ؛ ولذلك يبقى (ث ع) أعظم من (س ز) ونفصل (ث خ) أصغر من (س ز) . وظاهر أن (ث خ) أبعد عَنْ (ك) رأس السرطان من (س ز) ؛ فإنها حازت الأفق قبلها. ونرسم من المتوازية مدارين يمران بنقطتى (خ ز) وهما (ل خ ص ـ د ى ز) ، ولأن دائرتى (أ ب ج ـ هـ ع م) مماستان لدائرة (أ هـ) من المتوازية ونصفيهما (۱) من المبتدئين (۱) من نقطتى (أ هـ) المارين وي جهتى (ب ع) غير متلاقيين وقوسى (۱) (ل خ ص ـ د ى ز) من المدارين واقعان بينهما ـ فهما متشابهان ، ونقطتا (خ ز) من المدارين واقعان بينهما ـ فهما متشابهان ، ونقطتا (خ ز) من الزمان الذي يقطع فيه (ز) قوس (ز د).

وليكن (1) الزمان الذى يبدل فيه قوس (خ ث) نصف الكرة الظاهرة ، هو الزمان الذى تقطع فيه نقطة (خ) قوس (ل خ) . والزمان الذى يبدل فيه قوس (ز ث) نصف الكرة الظاهرة ، هو الزمان الذى تقطع فيه نقطة (ز) قوس (د ز) . فإذن (۷) قوس (زس) التى هى أقرب إلى رأس السرطان من قوس (خ ث) المساوية لها أطول زمانا منها ، وذلك ما أردناه.

⁽۱) ع : تلي

⁽٢) :: وتصفاهما .

⁽٣) ع: المبتدئان.

⁽٤) .: قرسا .

⁽٥) :: يقطع .

⁽١) ع: ولكن .

⁽٧) ج : فاذا .

أقول: الزمان الذي يبدل فيه قوس ما نصف الكرة الظاهرة ، هو زمان طلوع تلك القوس مضافاً إلى زمان نهار النقطة التي هي على منتهي تلك القوس، أو زمان غروبها مضافاً إلى زمان نهار النقطة التي هي مبدأ تلك القوس، [فإنها شئ واحد](١) .

وذكر التبريزى في شرح هذا الكتاب حكما آخر في هذا الموضع، وهو أن قطب الأفق إذا كان بين مدارى المنقلبين ، كان تبدل^(٢) الأبعد من هذه القسى عن أول السرطان نصف الكرة الظاهرة في زمان أعظم من تبدل الأقرب^(٦).

قال : وذلك لأن هناك تتبادل جهات الأعظم والأصغر من المارتين بنقطتى (ش _ ت) ونقطتى (ز _ ت) ، فتصير ($^{(4)}$ ($^{(4)}$ – $^{(4)}$) أعظم من ($^{(4)}$) و ويبقى ($^{(4)}$) أصغر من ($^{(4)}$) .

أقول: وهذا منقوض بخط الاستواء ، فإن الزمان الذي تبدل فيه الأسد هناك نصف الفلك الظاهر (٥) أعظم الأن مطالع الأسد أطول من مطالع السنبلة وقوس نهار الجميع متساوية (٢) من الزمان الذي تبدل فيه السنبلة. وفي الميزان والعقرب بخلاف ذلك .

⁽۱) - ع.

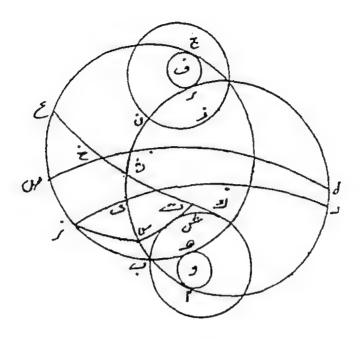
⁽٢) ع: تعديل .

⁽٣) ع: تعديل .

⁽٤) ع: فيصير .

^{(°) +} ع ·

⁽٦) - ع .



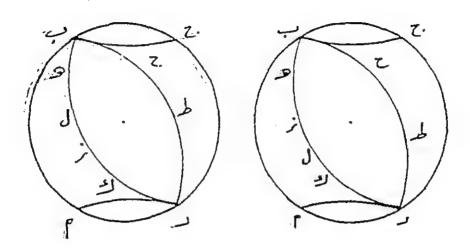
وأيضا ذيل الدعوى بقوله: وكل قوسين متساويتين عن جنبتى أحد المنقلبين على بعد واحد منه ، فإنهما يبدلان نصف الكرة الظاهرة فى زمانين متساويين. و لم يزد فى موضع البيان على إعادة الدعوى.

واعلم أن الحكم المذكور في هذا الشكل ممكن أن يبين في النصف الآخر من الفلك ، أعنى النصف الذي يتوسط أول الميزان لتعين ذلك البيان ، ويصير الشكل(1) هكذا في الوضع.

يز: القسى المتساوية من (٢٠) فلك البروج المتساوية البعد عن أحد المنقلبين على جنبتيها زمان طلوع واحدة منها مساو لزمان غروب نظيرتها.

⁽۱) + ع.

⁽٢) ج : في .



فليكن الأفق (أب جد)، ومدار السرطان (أد)، ومدار الجدى (ب ج)، وفلك البروج (ب هد درط)، وتوالى السروج هكذا؛ و (هد زح ط) قوسين متساويتين متساويتي البعد عن نقطة (ب). وليكن كل واحد منهما أقل من ربع، وليكن (ك ل) مقابلة لقوس (حط)؛ فتكون قوسا (هد زلك) متساويتي البعد عن الاعتدال الربيعي؛ ولذلك يكونان متساويي زمان الطلوع لما مو.

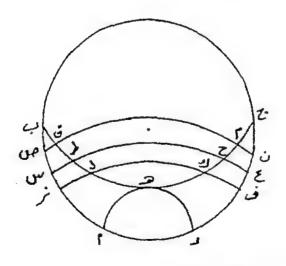
وقد مر أن زمان طلوع كل قوس مساو لزمان غروب نظيرتها؛ فزمان غروب (ح ط) مساو لزمان طلوع (هر ز) . فإن كان قوسا (هر ز ل ك) مشتركين (۱) في البعض ألقينا المشتركة فيه ، ونبين الحكم في الباقيين ونزيد عليهما المشترك. وإن كان واحد منهما أكثر من ربع، بينا الحكم في أجزائهما (۲) ، وجمعنا الحاصل، فيحصل المطلوب .

⁽١) :: مشتر كيين .

⁽٢) ∴ : أجزئهما .

أقول: وقد تبين من هذا البيان أن أزمنة غروب القسى التى فى النصف الميزانى ، مساوية لأزمنة طلوع نظائرها التى فى النصف الحملى . و لم يتبين عكس ذلك؛ لأن تساوى أزمنة طلوع القسى المتساوية المتساوية البعد عن أول الميزان؛ لم يبين فيما مر ولاتساوى أزمنة غروب نظائرها، أعنى المتساوية البعد عن أول الحمل، فالدعوى كلية (١) والبيان جزئى؛ ونحن إذا أوردنا البرهان العام للجميع أمكن لنا البيان الكلى ها هنا (١) بناء على ذلك .

يع : القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهرة أقرب إلى الظاهرة أبى أزمنة مختلفة ، فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفى، فإنها تبدل نصف الكرة الظاهرة في زمان أعظم مما تبدله فيه الأبعد. وكل قوسين متساويتين عن الجنبتين متساويتي البعد عن أحد المنقلبين، فإنهما تبدلان نصف الكرة الظاهرة في زمانين متساويين أحدهما بطلوعها والأخرى بغروبها .



⁽١) ع: كل. (٢) ع: مهنا.

فليكن الأفق (أ ب ح د)، والمدار الصيفى (أ هـ د)، وفلك البروج (ب هـ ج)، وقوسا (ج ك ط ل) متساويتي البعد عـن (هـ) و (ح م) مساوية لـ (ح ك) وأبعد منها، ولنجر بنقط (ك ح م) مدارات (زل ـ ك ف ـ س ط _ ح ع ـ ص ن ـ م ق) .

وقد تبین فی الشكل المتقدم أن زمان طلوع قوس (ط ل) مساو لزمان غروب قوس (ح ك)، ونقطتی (ح ط) تقطعان فیه قوس (س ط ح ع) فی زمان واحد. وإذا زید زمان طلوع (ط ل) علیه ، حصل الزمان الذی یبدل فیه (ط ل) نصف الكرة الظاهرة بطلوعه ؛ وإذا زید من زمان غروب (ح ك) أیضا علیه، حصل الزمان الذی یبدل فیه [(ط ل) نصف الكرة الظاهرة بطلوعه؛ وإذا زید زمان غروب (ح ك) أیضا علیه ، حصل الزمان الذی یبدل فیه [(ط ل) نصف الكرة الظاهرة بغروبه. فإذن (۲) هما متساویان ، وهذا (۲) هو الحكم الأخیر .

وایضاً قد مرأن زمان غیروب (ح ك) أعظم من زمان غیروب (ح م)، و ایضاً قد مرأن زمان غیروب (ح م)، وظاهر أن قوس (س طحع)(ئ) من مدار (هـ) أعظم شبها(ه) من قوس (س ن م ق) من مدار (هـ) . وإذا زید زمان غیروب (ح ك) على زمان غیروب (ح) علی قبوس (س طحع)(1) ، حصل الزمان اللذی یبدل فیه (ح ك)

⁽١) هذه العبارة مشطوبة في ع.

⁽٢) ج : فاذا .

⁽٣) ج: هذا .

⁽٤) :: (س طحغ).

⁽٥) ع: شبيها .

⁽٦) :: (سطجع).

نصف الفلك الظاهر بغروبه. وإذا زيد زمان غروب (ح م) زمان مرور (أ م) (۱) على قوس (ص ن م ق) ، حصل الزمان الذى يبدل فيه (ح م) نصف الفلك الظاهر بغروبه. وظاهر أن الأول أعظم من الآخر ، وهذا هو الحكم الأول؛ وذلك ما أردناه .

أقول: في هذا الكلام مواضع نظر ، وذلك أن الدعوى الأولى هو ما أورده في الشكل السادس عشر بعينه من غير تفاوت ، والدعوى الثانية هو ما ماذكره التبريزى في آخر هذا^(۲) الشكل و لم يبينه. وأما البيان بقوله^(۲) زمان طلوع قوس (طل) يساوى زمان غروب قوس (حك) ، فيقتضى أن يكون قوس (ب طه) هو ما بين حدود أول الحمل إلى أول السرطان، وقسوس (هرح ج) ما بين أول السرطان وحدود أول الميزان. وذلك أنه قد بين تساوى أزمنة طلوع القسى الحملية وغروب الميزانية ، و لم يبين عكسه .

فلتكن (طل) برج (ئ الثور ، و (ن ط) (م) برج الحمل ؛ ويكون (ح ك) الأسد، و (ح م) السنبلة ؛ وزمان طلوع (طل) هو مطلع الثور ، وزمان غروب (ح ك) هو مغارب الأسد؛ يعنى مطالع الدلو ، وزمان قطع قوس (س طح ع) هو قوس نهار أول الثور وأول السنبلة ، و لا يحصل من زيادة مطالع الثور على قوس نهار أوله الميزان (١) الذي يبدل الثور فيه نصف الفلك الظاهر بطلوعه، لأن زمان طلوع الثور إنما يكون جزءاً من قوس نهار أوله. ولا يمكن

⁽۱) ع:م.

⁽٢) ع: ذلك.

⁽٣) ع : فقوله .

⁽٤) - ج ٠

⁽٥) .: : وأن (ن ط) .

⁽٦) ع: الزمان.

زيادة الجزء من الزمان على الكل الذي هو حزؤه إلا في الذهن ، بل الواجب أن يقال يحصل من زيادة زمان طلوع (طل) على زمان قطع قوس (زل ك ف) الزمان الذي يبدل الثور نصف الفلك بطلوعه وهو مطالع الثـور مع قـوس نهار أول الجوزاء، وأيضا لايتحصل من زيادة زمان غروب (ح ك) على زمان قطع قوس (س ط ح ع) _ أعنى مطالع الدلو مع قوس نهار أول السنبلة _ زمانٌ واحدٌ فضلا عن أن يكون زمانا لشيء ، ولو قبل (١) زمان طلوع (ح ك) مع زمان قطع قوس (س طحع)(٢) _ أعنى مطالع الأسد مع قوس نهار أول السنيلة _ لكان زمان تبدل(٢) الأسد نصف الكرة الظاهرة بطلوعه لابغروبه، وإنما قال بغروبه وأيضا قوله زمان غروب (ح ك) الأقرب مرة أعظم من زمان غروب (حم) الأبعد حكم لايصح مطلقا إلا في الربع الذي بين أول السرطان وأول الميزان، وأما في الربع (٤) الذي بين الميزان والجدى فالأمر فيه بالعكس من ذلك ولايتحصل أيضا من زمان غروب (حط) _ أعنى مطالع الدلو _ وزمان قطع (س ط ح ع) _ أعنى مطالع أول السنبلة _ زمانٌ واحد فضلا عن أن يكون زماناً لشيء ويتحصل من احتماع زمان غروب (حم) - أعنى مغارب السنبلة _ مع زمان قطع قموس (ص ن م ق) _ أعنى قموس نهار أول الميزان المساوية لقوس ليلة زمان تبديل السنبلة _ للنصف الخفي من الفلك بغروبه، لا النصف الظاهر على ما ذكره؛ وإنما اختص هذا بهذه الصورة الجزئية وحدها لِفَرْضنا كون مدار (ص ن م ق) مدار الميزان والحمل وفي غيرها من الصور يكون حكمه كحكم المثال المتقدم في الأقسام ، ولو أضيف إلى مغارب (ح

⁽١) ع : ولوقيل .

⁽٢) ج: س ط - ع.

⁽٣) ع : تبديل .

⁽٤) ع: الرابع .

ك)(١) زمان تمام قطع قوس (س طحع) وإلى مغارب (حم) زمان تمام قطع (س ن م ف)(٢) لكان الحاصل منهما زمان تبديل قوسى (حك - حم) النصف الحنفي من الفلك ؛ إلا أن تمام قوس (س طحع) لايكون أعظم شبها من تمام قوس (ص ن م ق) بل يكون أصغر شبها منه ، وحين لل لايستقيم البيان؛ فهذا ماعندي على هذا الشكل.

واعلم بالجملة أن زمان طلوع كل قوس إذا زيد على مطالع (٢٠) قـوس نهار النقطة التي هي منتهي تلك القوس كان الحاصل مساويا لزمان غروب تلك القوس إذا زيد على (٤) قوس نهار النقطة التي هي مبدأ تلك القوس، وذلك الحاصل هو زمان تبديل (٥) تلك القوس نصف الفلك الظاهر، ولافرق بين أن يقال بطلوعها أو بغروبها (١) ، وبإزاء ذلك زمان غروب كل قوس مع قوس ليل النقطة التي هي منتهي تلك القوس تساوى زمان طلوعها مع قوس ليل النقطة التي هي مبدأ تلك القوس. وذلك المقدار هو زمان تبديل تلك القوس نصف الفلك الخفي سواء يقال بطلوعها أو بغروبها أو بغروبها أو بغروبها ولا من زمان طلوع قوس مع قوس نهار مبدئها (١) أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار مبدئها أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار منتهاها أو قوس ليل مبدئها (١) زمان واحد أصلا ، فهذا هو التحقيق.

⁽۱)ع: ك ح .

⁽٢) ع: صنم ف.

⁽۳) - ع .

⁽٤) – ج .

⁽٥) ح : تبدل .

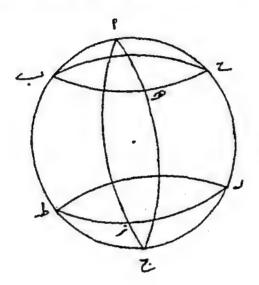
⁽٦) ع: أو غروبها .

⁽٧) ع: مبدأها.

⁽٨) ح: مبدأها.

وكثيراً ما يوجد(1) في العبارات ما يخالف ذلك ؛ ولكن لايرجع معناه إلى طائل.

يط: القسى المتساوية المتقابلة من فلك البروج تبدل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة بطلوعها في زمان مساو للزمان الذي تبدل فيه مقابلتها نصفها الخفي بغروبها وبالعكس.



فليكن الأفق (أب ج)، وفلك البروج (أه ج ز)، والظاهر منه نصف (أه ج ج) وجهة المشرق (ب ط). ولنفرض (أه ح ج ج ز) متساويتين متقابلتين، ولتمر بنقطتي (ه ز) مداري (ب ه ح ح د ز ط) اليوميين، فعند طلوع (ه) من (ب) يغيب (ز) في (د) لكونهما متقابلتين، والمداران متساويان لتساوى بعدهما عن قطبي الحركة.

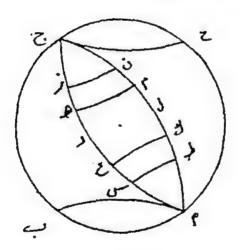
ولیکن قوس (ب ح) خفیة وقوس (ط ز د)(۱) ظاهرة ، وهما متبادلتان متساویتان ، و کذلك تماماهما . فمجموع (هـ ح ب) مساور لمجموع (ز ط

⁽١) ع : توجد .

⁽٢) ع: طد.

د) فإذا طلعت (هـ) من (ب) وغابت (ز) فى (د) وسارتا إلى أن وافت (هـ) مغيب (ح) وافت حينئذ (ز) مطلع (ط) ، وكذلك إلى أن تعود (هـ) إلى موضعها و (ز) إلى موضعها ، فيكون زمان تبديل (هـ ح) للنصف الظاهر زمان تبديل (زج) للنصف الخفى وبالعكس، وذلك ما أردناه.

ك: القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الخفى فى أزمان مختلفة والأقرب منها إلى الانقلاب الشتوى تبدله فى زمان أعظم مما يبدل فيه الأبعد ؛ والمتساويتا البعد عن الجنبتين تبدلان فى زمانين متساويين .



فليكن الأفق (أب جح)، وفلك البروج (أزجن)، والمدار الصيفى (أب)، والمدار الصيفى (أب)، والشتوى (جح)، ونفصل (دهـ هـ هـ ز) متساويتين. وليكن (كط) مساوية لـ (دهـ) ومقابلة لها و (ك ل) مساوية لـ (دهـ) ومقابلة لها ف (ك ط ل ك ل) متساويان ؛ ولأن (ك ط) أقرب إلى المدار (١) الصيفى من (ك ل) يكون تبدلها النصف الظاهر في زمان أعظم من زمان تبديل (ك ل) إياه.

⁽۱) ش: مدار .

وقد تبین أن زمان تبدیل (ك ط) النصف الظاهر مساو لزمان تبدیل (ه - ز) النصف الحفی ، و كذلك فی (ك ل - ه - د) . فإذن (۱) زمان تبدیل (ه - ز) نصف الكرة الحفی أعظم من زمان تبدیل (ه - د) (۱) إیاه ، ثم لنجر علی نقط (ز ه - ط ك) من مداراتها الیومیة (ز ن - ه - م - ط س - ك ع) ، فیكون (ج ز) مساویا له (+ ن) ؛ ولذلك یكون (ن م - ز ه -) متساویتی البعد عن (+ ن) ؛ ولذلك یكون (ن م - ز ه -) مقابلة مساویة له (ز) میا و كذلك یكون زمان تبدیل (ك ط) النصف الظاهر مساویا لزمان تبدیل (س ع) النصف الظاهر أیضا ، وهما یساویان زمانی تبدیل مقابلتیهما النصف الحفی ؛ فزمانا تبدیل قوسی (ز ه - ن م) النصف الحفی متساویتان ، وذلك ما أردناه .

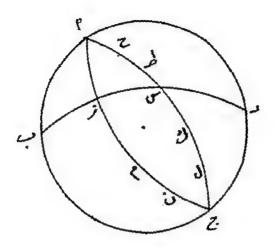
أقول: وهذا بناء على أن القسى المتساوية المتساوية البعد عن المنقلبتين تبدل نصف الكرة الظاهرة في أزمنة متساوية بعضها لطلوعها وبعضها لغروبها، وقد مر ما يرد على ماقيل فيه .

كا: القسى المتساوية من فلك البروج المتساوية الأبعاد عن جنبتى نقطتى الاعتدالين يكون زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة مساويا لزمان تبديل نظيرتها النصف الخفى منه وبالعكس.

⁽١) ج: فاذا .

⁽٢) ع:ده.

⁽٤) ج : وبعضها .



فليكن الأفق (أب ج د)، وفلك البروج (أزج س)، ومعدل النهار (ب ز س د)، و (س) الاعتدال الربيعى، و (ح ط ل ك ل) متساويين متساويتى البعد عن (س). وليكن (من) مساوية مقابلة (ال له (ح ط)، فيكون بعده عن (ج) كبعد (ك ل)، ويكون زمانا تبديل (من ل ك ل) النصف الخفسى متساويين. ولكن زمان تبديل (من) النصف الخفى، يساوى زمان تبديل (ح ط) النصف الظاهر. فإذن (المن تبديل (ح ط) النصف الظاهر مساو لزمان تبديل (ك ل) النصف الخفى، وذلك ما أردناه.

كب : القسى المتساوية من فلك البروج التى فى النصف الذى يتوسطه أول السرطان، أعنى النصف الشمالى منه؛ فإن زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة أعظم من

⁽١) غير واضحة في ع .

⁽٢) ج: قاذا .

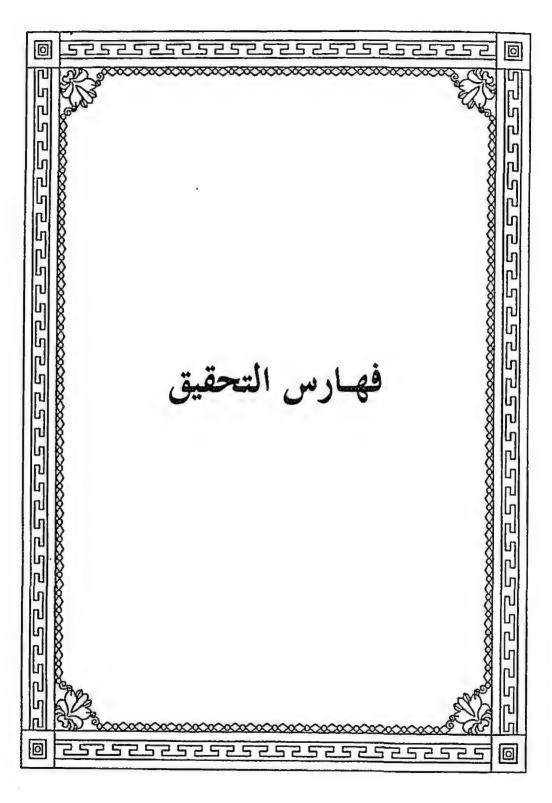
النصف الخفى أعظم من زمان تبديل (ك ل) إياه. فإذن (١) تبديل (ن م) النصف الخفى ، وذلك ما أردناه.

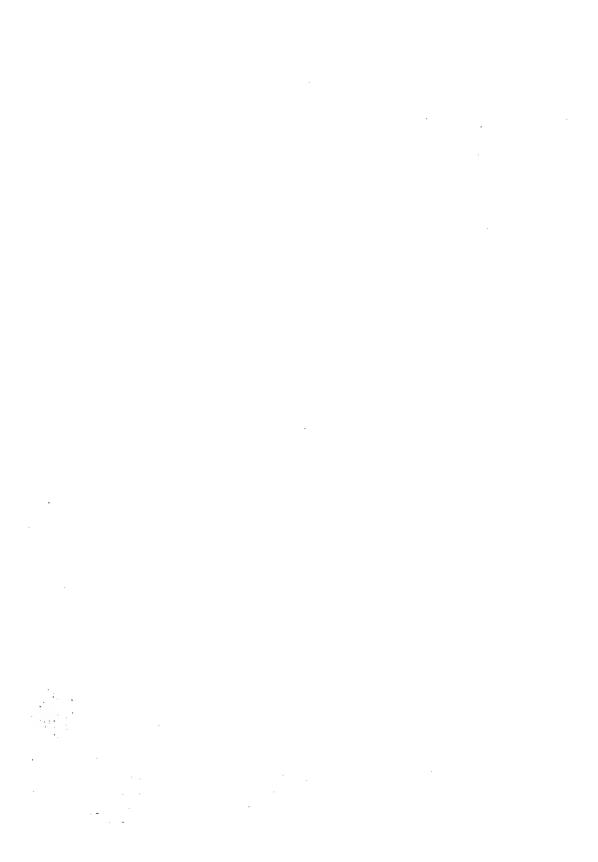
كع : القسى المتساوية من فلك البروج التى فى النصف الحرة الجنوبي، فإن زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الحفى أعظم من زمان تبديل أى قوس، كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الظاهرة ؛ والبرهان والشكل كما مر⁶.

⁽١) ج: ناذا .

^(*) في النسخة ع: " تم الكتاب على يد صاحبه عبد الله الفقير لله عبد الكافي عبد الجيد عبيد الله، في صغر سنة ست وسبعين وستماتة. وفرغ المصنف رحمة الله عليه من عربره في (زج ى) _ يعنى ٢٠ من شهر _ ربيع الآخر سنة (خنج) _ يعنى سنة ٣٠٥هـ _ .

فى النسخة ج: فرغ المصنف من تحريره فى (زج ى) - يعنى ٢٠ من شهر - ربيع الآخر (خنج) - يعنى سنة ٢٥٣هـ - والكاتب مقبول بن أصيل الفيرشهرى من كتبه فى مدينة تبريز حماها الله تعالى من نسخة الأصل يوم الثلاثاء، الثانى من رمضان سنة تسع وسعمائة، حامداً ومصلياً.





١ - فهرس المصطلحات

(1)

الأرض: ١٦١،٢١، ٢٢،٧٠، ٧١، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٦، ٢٩، ١٠٣.

الأنساء (برج من البروج الاثنى عشر) : ١١٣،١١٢،١٠٧،٩٠،٦٩.

الأسطوالة: ٢٢، ٢٢، ٢٤، ٢٥، ٢٠.

الأنحراف : ٦٤ .

الأنقلاب الصيفى: ١١٠،١٠٤،١٠١،٩٦ الأنقلاب الشتوى:

(**!**

البرج: ۹۷، ۱۱۲.

برهان الخلف : ۲۶، ۸۶ .

البروج: ۲۰۹۲،۱۰۹۳،۹۳،۹۲،۸۷۸،۱۰۹،۱۰۹،۱۰۹،۱۰۹،۱۰۹،

(ث)

الثور (برج من البروج الاثنى عشر) : ١١٥، ١١٢، ١١٣ .

الجحدى (برج من البروج الاثنى عشر) : ۹٥،٩٣،٩١،٩٠،٧٣،٧٢،٦٩،٦٧، ١٩٥،٩٣،٩١،٩٠٠ . ١١٣،١٠٩،١٠٤،٩٧

الجوزاء (برج من البروج الاثنى عشر) : ٩٠، ١١٣.

(->)

الحركة : ٧٧،٧٦،٦٩ الحركة اللورية : ٥٩ .

حركة الثوابت: ٦٠،٥٩.

الحمل (برج من البروج الاثنى عشر): ٧٢،٦٧، ١١٢،١١٠،١٠١١.

(خـ)

. 79 677: 上头

خط الأستواء: ١٠٧.

(-1)

الدائرة الأبدية الخفاء : ٧٦ ، ٨١ ، ٨٤ ، ١٠٤ .

الدائـرة الأبديـة الظهـور : ٢٠٦٢، ٧٧، ٧٨، ٩٧، ١٨، ١٨، ٩٨، ٧٩، ١٠٠.

دائرة الأفق : ٨٥ .

دائرة البروج : ٨٣ .

دائرة الجرة: ٦٢.

دائرة معدل النهار : ۱۱، ۲۲، ۲۲، ۸۸، ۱۸، ۲۸، ۵۸، ۸۸، ۹۷، ۲۰۱، دائرة معدل النهار : ۱۲، ۲۲، ۲۰۰ ۱۱۹، ۱۱۹، ۱۱۹، ۲۰۰

دائرة المنقلب الشتوى: ٨٤ دائرة المنقلب الصيفى: ٨٤. دائرة المنقلب الصيفى: ٨٤. دائرة نصف النهار: ٦٠، ٧٢، ٧٢، ٧٤، ٨٤٠٠٠ . المدلو (برج من البروج الاثنى عشر): ٦٩، ١١٢، ١١٣٠ .

(j)

الزاوية : ٣٣، ٢٤، ١٠٣، ١٠٣ .

(w)

السطح : ٣٣، ١٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧ .

السنبلة (برج من البروج الاثنى عشر): ١١٢،١١٢،١١٢ . السهم: ٦٥ .

(8)

العقوب (برج من البروج الاثنى عشر) : ١٠٧ . (ف)

فلك معدل النهار: ٨٠.

(ق)

القطر: ٢٧، ٢٩، ١٨، ٨٣، ٨٤ .

(1)

كواكب بنات النعش الصغرى: ٦٠.

الكوكب: ٠٠، ٢١، ٢١، ٢١، ٢١، ٢٧، ٨٧، ٢١، ٢٠، ١٨٠ ٨٠ ٨٠ ٨٠

(9)

المحور: ٣٣، ٢٤، ٥٥، ٧٧.

محيط الدائرة: ٥٩، ٩٠.

المخروط: ٢٢، ٢٢، ٢٤، ٢٥، ٢٦.

المسدارات: ٢١،٦٢، ٧٠، ٢٢، ٧٠، ٥٧، ٥٧، ٥٧، ٢٠، ١١١، ١١٥، ١١٥ الأبدية الخفاء: ٧١ المدارات الأبدية الخفاء: ٧١ المدارات الأبدية الخفاء: ٢٠ المدارات المسماوية: ٣٠ المدارات المسماوية: ٣٠ المدارات المسماوية : ٣٠ المدارات المسماوية : ٣٠ المدارات المسماوية : ٣٠ المدارات المسماوية : ٣٠ المدارات المسماوية : ٣٠ ... ١١٧ ... المدارات المسماوية : ٣٠ ... ١١٧ ... المدارات المسماوية : ٣٠ ... ١١٧ ... ١١٧ ... المدارات المسماوية : ٣٠ ... ١١٧ ... المدارات المسماوية : ٣٠ ... ١١٠ ... ١١٧ ... المدارات المسماوية : ٣٠ ... المدارات المدارات

الميزان (برج من السيروج الاثنى عشسر) : ۲۷، ۷۲، ۷۲، ۹۷، ۹۷، ۱۰۸، ۱۰۸، الميزان (برج من السيروج الاثنى عشسر)

(¹)

نقطة التماس: ١٠٥، ١٠٥.

الوراب: ۲۲، ۲۲.

٢ _ فهرس الأعلام

أبو العباس التبريزي : ٥٧ ، ١٠٧، ١١٢ .

أوطولوقس: ۷۰، ۸۲، ۵۰.

إقليدس: ٥٧.

ڻاوذوسيوس : ٩٨، ٩٩ .

عبد الكافي عبد الجيد عبيد الله : ١٢٠ .

مانالاوس: ١٠٣.

مقبول بن أصيل الفيرشهري : ١٢٠.

نصير الدين الطوسى: ٥٧ .

٣ _ فهرس البلدان

تبريز : ١٢٠ .

٤ _ فهرس الكتب

كتاب الأكر (لثارذوسيوس) : ٨٩ ، ٩٨ .

كتاب الكرة المتحركة (لأوطولونس): ٧١ ، ٨٥.

كتاب في الأشكال الكرية (لمانالاوس): ١٠٣.

كتاب المناظر (لإقليدس): ٥٩.





۱ – ابن سينا : الشفاء ، (الفن الأول) أصول الهندسة ، تحقيق : د. عبد الحميد لطفى مظهر ، مراجعة وتصدير : د. بيومى مذكور ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ۱۹۷٦ م .

۲ _ ابن منظور : لسان العرب ، دار صادر ، بدروت ، (بدون تاریخ) .

٣ _ أحمد سليم سعيدان (دكتور) : هندسة إقليلس في أيدٍ عربية ، دار البشير، الطبعة الأولى ، عمان ، ١٩٩١م .

٤ ــ أرشميدس : الكرة والأسطوانة ، تحرير : نصير الدين الطوسى ،
 دائرة المعارف العثمانية ، الطبعة الأولى ، حيدر آباد
 الدكن ، ١٣٥٩هـ .

ه ــ إقليدس
 أصول الهندسة ، تحرير : نصير الدين الطوسى ،
 غظوط دار الكتب المصرية برقم ١٠٧ رياضة ــ
 طلعت ، (ميكروفيلم رقم ٢٣٩٥) .

7 _ ,, : المعطيات في الهندسية ، تحرير : نصبير الدين الطوسي ، دائرة المعارف العثمانيية ، الطبعة الأولى ، حيد أباد الدكن ، ١٣٥٨هـ .

المناظر ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، مخطوط دار الكتب المصرية رقم (۱) ضمن مجموعة برقم ۱۵۰۷ وطبعة (ميكروفيلم برقم ۲۰۱۹) – وطبعة دائسرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن ، ۱۲۰۸ هـ.

٨ _ إقليدس

: ظاهرات الفلك ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، مخطوط معهد ــ المخطوطات العربية بالقاهرة ، برقم ٢٢ فلك ــ وطبعة دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن ، ١٣٥٨هـ .

٩ _ ألدو مبيلي

: العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي، ترجمة : محمد يوسف موسى ، عبد الحليم النجار ، دار القلم ، القاهرة ، ١٩٦٢م .

٠١٠ بطلميوس

: الجسطى ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، مخطوط دار الكتب المصرية ، برقم ٤٣ هيشة _ طلع_ت ، (ميكروفيلم رقم ٥٠٩٨٩) .

۱۱ ـ بير جشتراسر

: أصول نقد النصوص ونشر الكتب ، (مجموعة ماضرات ألقيت بجامعة فاروق الأول سنة ١٩٣١- ١٩٣٢ م) ، أعده وقدم له: د. محمد حمدى البكرى، الفاهرة ، ١٩٦٩م .

۱۲ ـ التهانوي

: كشاف اصطلاحات الفنون، تحقيق : د. لطفى عبد البديع، ترجم النصوص الفارسية : د. عبد النعيم حسنين، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٧٧م .

17 - حلال الدين السيوطى: المزهر في علوم اللغة وأنواعها، تحقيق: محمد أبو الفضل إبراهيم، محمد أحمد حاد المولى، على محمد البحاوى، الطبعة الثالثة، القاهرة.

: الرياضيات والفلك والبصريات ، (تراث الإسلام - القسم الثالث ، العدد ١٢) ، الكويت، ١٩٧٨م. ٤ ا_ جوان فيرنيه

۱۵ جورج سارتون : تاریخ العلم ، بإشراف : د. بیومی مدکور ، ترجمة لفیف من العلماء ، دار المعارف ، القاهرة ، ۱۹۷۰م (الجزء الرابع) – ۱۹۷۱م (الجزء الحامس) .

۱٦ ـ حاجى خليفة : كشف الظنون عن أسامى الكتب والفنون ، مكتبة المثنى ، بغداد ، (بدون تاريخ) .

١٧ حسين على محفوظ (دكتور): نفائس المخطوطات العربية في إيران،
 (ضمن بحلة معهد المخطوطات العربية، المجلد الثالث،
 مايو ١٩٥٧م).

١٨ - الخوارزمى مفاتيح العلوم، مكتبة الكليات الأزهرية، الطبعة الثانية، القاهرة، ١٩٨١م.

١٩ - الخوانسارى : روضات الجنات فى أحوال العلماء والسادات ،
 تحقيق : أسد الله إسماعيليان ، مكتبة إسماعيليان ،
 طهران - قم . (بدون تاريخ) .

· ٢_ الدفاع (دكتور: على عبد الله): العلوم البحته في الحضارة العربية الإسلامية ، مؤسسة الرسالة، الطبعة الرابعة ، بيروت، ١٩٨٧م.

٢١ ـ ديفيد . أ . كنج : فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب الصرية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨١ .

۲۲ ــ دى لاسى أوليرى : علوم اليونان وسبل انتقالها إلى العرب ، ترجمة : د. وهيب كامل ، زكى على ، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة ، ۱۹۲۲ م.

۲۳ ـ رضا زاده شفق (دكتور) : تاريخ الأدب الفارسى ، ترجمة : محمد موسى هنداوى ، دار الفكر العربى ، ۱۹٤۷م .

٢٤ ـ الزركلي (خير الدين): الأعلام ، الطبعة الثانية .

۲۰ سید عبد الله انوار : فهرست نسیخ خطی کتابخانه ملی ، منشورات
 کتابخانه ملی ، طهران ، ۱۳۵۷هـ .

٢٦ طاش كبرى زادة : مفتاح السعادة ومصباح السيادة فى موضوعات العلوم ، دار الكتب العلمية ، الطبعة الأولى ، بيروت، ١٩٨٥.

۲۷ عباس العزاوى : تاريخ علم الفلك فى العراق ، المجمع العلمى العراقى ، بغداد ، ١٩٥٨م.

٢٨ عباس قمى : فوائد الرضوية في أحوال المذاهب الجعفرية .

٢٩ عبد الله نعمة (الشيخ): فلاسفة الشيعة (حياتهم وآراؤهم) ، دار مكتبة
 الحياة ، بيروت ، (بدون تاريخ) .

٣٠ عبد السلام هارون : تحقيق النصوص ونشرها ، الطبعة الثانية ، القاهرة ،
 ١٩٦٥ .

٣١ عمر رضا كحالة : معجم المؤلفين ، دار إحياء النزاث العربي ، بيروت، ١٩٥٧ م .

٣٢ فرانتز روزنتال : مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي ، ترجمة: د. وليد عرفات . دار د. أنيس فريحه ، مراجعة : د. وليد عرفات . دار الثقافة ، الطبعة الرابعة ، بيروت ، ١٩٨٣م .

٣٣ القفطى : إخبار العلماء بأخبار الحكماء ، مكتبة المتنبى ، القاهرة ، (بدون تاريخ).

٣٤ قدرى حافظ طوقان : تراث العرب العلمى فى الرياضيات والفلك ، دار الشروق ، بيروت ، (بدون تاريخ) .

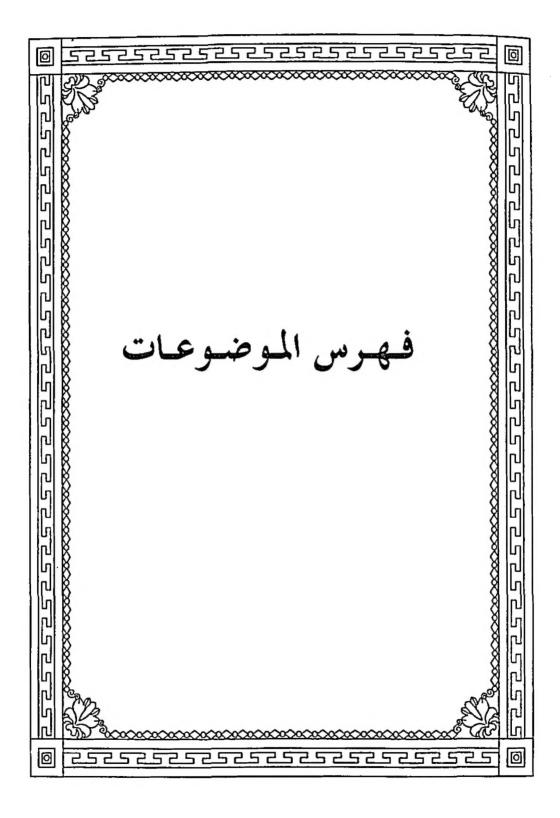
٣٥_ الكتبى : فوات الوفيات ، تحقيق : د. إحسان عبـاس ، دار صادر ، بيروت ، ١٩٧٤م .

٣٦ مانالاوس : الأشكال الكرية ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، محموعة مخطوط دار الكتب المصرية برقم ٥ ، ضمن مجموعة برقم ٢٠٤٩) .

٣٧ ــ موريس شربل : الرياضيات في الحضارة الإسلامية ، حروس برس ، الطبعة الأولى ، طرابلس ــ لبنان ١٩٨٨ م .

٣٨_ يوسف إليان سركيس : معجم المطبوعات العربية والمعربة ، مكتبة الثقافة الدينية ، القاهرة ، (بدون تاريخ) .







الصفحة	الموضوع
٥	مقامة
	الدراسة
	منهج التحريس النقدى عند نصير الدين
٧	الطوسي
	التحقيق
٤٣	أو لاً : منهج التحقيق النقدى
	ثانياً : كتاب ظاهرات الفلك لإقليدس بتحريــر نصـير الديـن
٥٥	الطوسى (النص المحقق)
٥٩	صدر الكتاب
79	الأشكال:
79	الشكل: (أ)
٧.	الشكل: (ب)
٧٢	الشكل: (ج)
٧٦	الشكل: (هـ)
٧٧	الشكل: (و)
79	الشكل: (ز)
۸٠	الشكل: (ح)
λ£	الشكل: (ط)
٨Y	الشكل: (ى)
٩.	الشكل: (يا)
9 £	الشكل: (يب)
90	(-1) (16)

